

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**PERAMALAN KUALITAS UDARA MENGGUNAKAN *EXTREME*
LEARNING MACHINE DENGAN OPTIMASI ALGORITMA
GENETIKA**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Informatika



Oleh

MIKE YUNI RAHAYU
11351203941



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU**

2021

LEMBAR PERSETUJUAN

PERAMALAN KUALITAS UDARA MENGGUNAKAN METODE *EXTREME LEARNING MACHINE* DENGAN OPTIMASI ALGORITMA GENETIKA


TUGAS AKHIR

Oleh

MIKE YUNI RAHAYU
11351203941

Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 18 Januari 2021 / 5 Jumadil Akhir 1442 H

Pembimbing,


Fitri Insani, S.T, M.Kom
NIK. 130 510 024

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LEMBAR PENGESAHAN

PERAMALAN KUALITAS UDARA MENGGUNAKAN METODE *EXTREME LEARNING MACHINE* DENGAN OPTIMASI ALGORITMA GENETIKA

TUGAS AKHIR

Oleh

MIKE YUNI RAHAYU
11351203941

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 18 Januari 2021 / 5 Jumadil Akhir 1442 H

Pekanbaru, 18 Januari 2021

Mengesahkan,

Ketua Jurusan,

Dekan,

Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag.

NIP. 19660604 199203 1 004

Dr. Elin Hadrani, S.T., M.Kom.

NIP. 19810523 200710 2 003

DEWAN PENGUJI

Ketua : Muhammad Fikry, S.T., M.Sc.

Pembimbing I : Fitri Insani, S.T., M.Kom.

Penguji I : Dr. Okfalisa, S.T., M.Sc.

Penguji II : Fadhilah Syafria, S.T., M.Kom.

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis dicantumkan dalam naskah ini dan disebutkan didalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 18 Januari 2021

Yang membuat pernyataan,

MIKE YUNI RAHAYU

11351203941

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSEMBAHAN



Alhamdulillah Robbil'alamin..... Terimakasih Ya Allah.....

Terimakasih atas semua doa dan harapan, terimakasih untuk semua senyum yang menenangkan jiwa, untuk tatapan yang mampu meluluhkan hati, dan untuk ucapan yang bahkan mampu menggetarkan raga.

Hari ini engkau izinkan aku memberikan senyuman pada orang-orang yang terkasih. Secerach harapan dan sepenggal asa akan kuraih. Engkau izinkan aku menuaikan do'a bahagia kepada orang-orang yang ku cintai

Orang tua tercinta

Terima kasih atas segala pengorbananmu mengantarku sampai ketahap ini. Maafkan anakmu yang tak bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat pada waktu yang kalian harapkan.

Kakak-kakak, Abang dan Adikku

Terima kasih telah berperan besar dalam memberikan segala bentuk dukungan kepadaku untuk menyelesaikan kuliah ini. Maafkan juga aku tidak bisa menyelesaikan kuliah ini tepat pada waktu yang kalian harapkan

Sahabat Seperjuangan

Terima kasih atas segala dukungan, bantuan yang tak bisa aku balas ketulusan kalian semua. Semoga Allah melancarkan semua urusan sahabat semua dalam menyelesaikan apa yang menjadi tujuan kita. Kalian luar biasa!!!

Terimakasih untuk doa-doanya. Semoga tugas akhir ini bermanfaat, Aamiin.



1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PERAMALAN KUALITAS UDARA MENGGUNAKAN METODE *EXTREME LEARNING MACHINE* DENGAN OPTIMASI ALGORITMA GENETIKA

MIKE YUNI RAHAYU
11351203941

Tanggal Sidang: 18 Januari 2021

Periode Wisuda: Februari 2021

Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRAK

Kualitas udara semakin hari semakin terdegradasi, sehingga tindakan pencegahan dan pemantauan kualitas udara dilakukan lebih intensif dan berkualitas. Sumber pencemaran udara antara lain adalah gas SO_2 , CO , NO_2 , O_3 , dan PM_{10} . Peningkatan pada kadar bahan tersebut yang melebihi nilai baku mutu udara ambien akan menyebabkan terjadinya gangguan kesehatan pada makhluk hidup. Penelitian ini menerapkan metode *Extreme Learning Machine* dengan optimasi Algoritma Genetika untuk meramalkan kualitas udara. Algoritme genetika digunakan untuk mengoptimasi nilai bobot input dan bias pada ELM. Pada tahap reproduksi menggunakan metode *extended intermediate crossover* dan metode *random mutation*. Hasil pengujian metode ELM dengan optimasi Algoritma genetika menghasilkan rata-rata nilai MAPE sebesar $8,72134e-14\%$ dengan perbandingan data *training* dan data *testing* 90% : 10% dengan *popsiz*e 50, kombinasi Cr 0.9 dan Mr 0.1, *neuron hidden* 6, dan generasi 70 menghasilkan nilai *fitness* terbaik sebesar 1 dengan rata-rata *fitness* 0,97808. Dari hasil MAPE yang didapatkan, menunjukkan bahwa penerapan metode ELM dengan optimasi Algoritma Genetika dapat digunakan untuk meramalkan kualitas udara (PM_{10}).

Kata kunci: Peramalan, Optimasi, PM_{10} , *Extreme Learning Machine*, Algoritma Genetika.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

FORECASTING AIR QUALITY USING EXTREME LEARNING MACHINE METHOD WITH GENETIC ALGORITHM OPTIMIZATION

MIKE YUNI RAHAYU
11351203941

Date of Final Exam: January 18th, 2021

Graduation Ceremony Period: February 2021

Informatics Engineering Departement

Faculty of Science and Technology

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRACT

Air quality is increasingly degraded day by day, so that air quality prevention and monitoring measures are carried out more intensively and with quality. Sources of air pollution include gases SO₂, CO, NO₂, O₃, and PM₁₀. An increase in the levels of these materials which exceed the ambient air quality standard value will cause health problems in living things. This research applies the Extreme Learning Machine method with the optimization of the Genetic Algorithm to predict air quality. Genetic algorithms are used to optimize the input weight values and bias in the ELM. The reproduction stage uses the extended intermediate crossover method and the random mutation method. The results of testing the ELM method with the optimization of the genetic algorithm produce an average MAPE value of 8.72134e-14% with a comparison of training data and testing data 90%: 10% with popsize 50, a combination of Cr 0.9 and Mr 0.1, hidden neurons 6, and generations 70 produces the best fitness value of 1 with an average fitness of 0.97808. The MAPE results obtained show that the application of the ELM method with the optimization of the Genetic Algorithm can be used to predict air quality (PM₁₀).

Keywords: *Forecasting, Optimization, PM₁₀, Extreme Learning Machine, Genetic Algorithms.*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR



Assalamu 'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Peramalan Kualitas Udara Menggunakan Metode *Extreme Learning Machine* Dengan Optimasi Algoritma Genetika”**. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan untuk mendapatkan gelar sarjana pada Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Terimakasih kepada orangtua penulis yaitu Mahyunis (Ayahanda) dan Alm. Nurhemi (Ibunda) yang selalu memberikan motivasi, semangat dan kasih sayang kepada penulis. Selama melaksanakan tugas akhir ini penulis juga banyak mendapatkan pengetahuan, bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Suyitno, M.Ag, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu Dr. Elin Haerani S.T, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Febi Yanto, S.Kom, M.Kom, selaku dosen Pembimbing Akademik (PA) yang selama ini telah memberikan waktunya untuk selalu membimbing selama masa perkuliahan di Jurusan Teknik Informatika.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5. Ibu Fitri Insani, S.T., M.Kom, selaku pembimbing tugas akhir, yang telah memberikan pengetahuan, bimbingan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Ibu Dr. Okfalisa, ST, M.Sc, selaku penguji I yang telah memberikan saran dan masukan pada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Ibu Fadhilla Syafria, ST, M.Kom, CIBIA selaku penguji II yang telah memberikan saran dan masukan pada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Seluruh Bapak/Ibu dosen Teknik Informatika yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat untuk penulis.
9. Sahabat seperjuangan TIF C angkatan 2013 yang selalu berjuang bersama dari awal kuliah hingga masing-masing mendapat gelarnya.
10. Sahabat penulis, Elsa Ramadhana Nearly Fitria, Mujahidah, Andam Dewi Ashari, Anna Kholilah Pasaribu, Dianti Yulyani, Nurul Aini dan Ramadhani Fitri yang terus memberikan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Terimakasih juga kepada Dahnil Alfatlil Aziz teman seperjuangan yang telah membantu saya menyelesaikan tugas akhir ini.
12. Dan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan kepada penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Sebagai manusia, tentunya penulis juga memiliki kekurangan serta kesalahan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis menyampaikan permohonan maaf yang sebesar-besarnya. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca umumnya. Penulis berharap pembaca dapat memberikan kritik maupun saran atas laporan tugas akhir penulis ini. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Pekanbaru, Januari 2021

Penulis,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR SIMBOL	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Batasan Masalah.....	I-4
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-4
1.5 Sistematika Penulisan.....	I-4
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Kualitas Udara.....	II-1
2.1.1 Pencemaran Udara.....	II-1
2.1.2 PM ₁₀	II-2
2.2 Peramalan <i>Time Series</i>	II-2
2.3 <i>K-Fold Cross Validation</i>	II-3
2.4 <i>Extreme Learning Machine</i>	II-4
2.4.1 Proses <i>Training</i>	II-6
2.4.2 Proses <i>Testing</i>	II-7
2.5 Algoritma Genetika	II-8
2.5.1 Representasi Kromosom.....	II-9

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

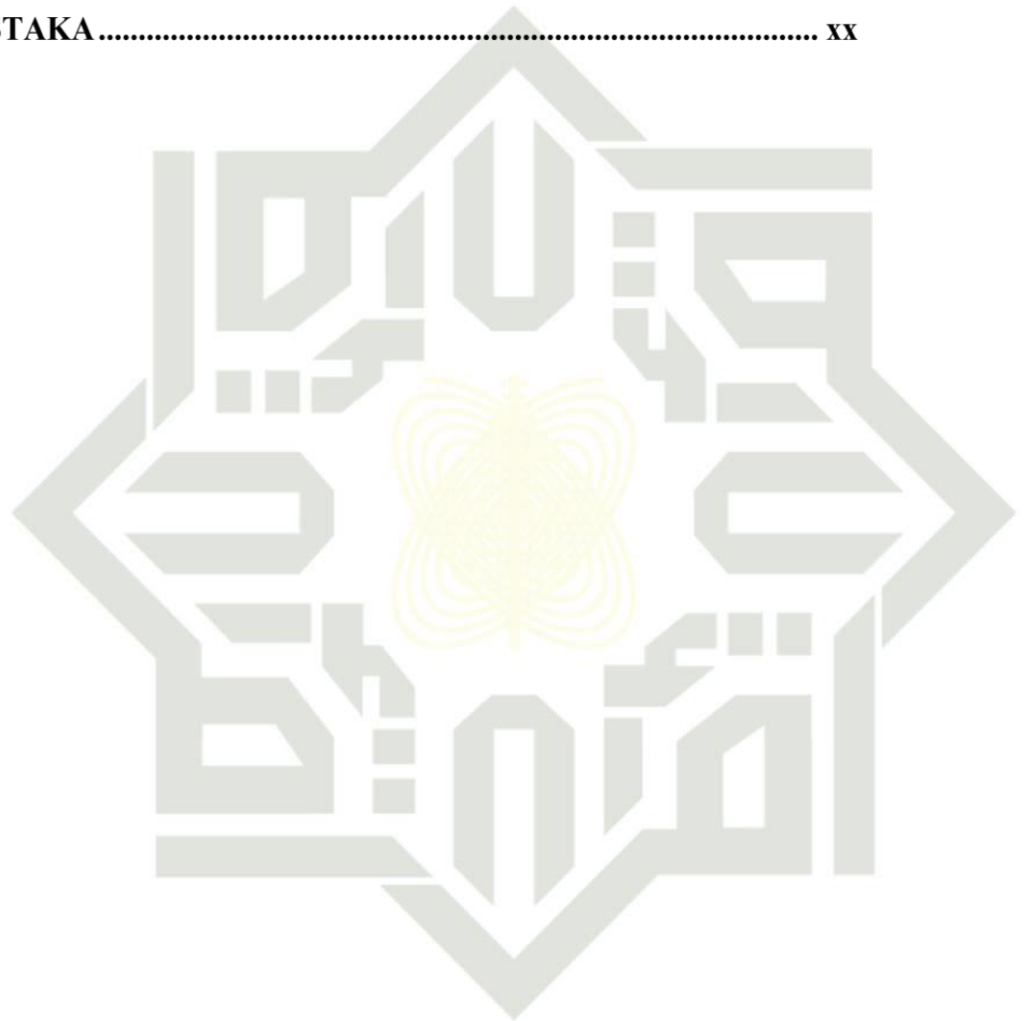
2.5.2	Inisialisasi	II-9
2.5.3	Reproduksi.....	II-9
2.5.4	Evaluasi	II-10
2.5.5	Seleksi	II-10
2.6	<i>Extreme Learning Machine</i> dan Algoritma Genetika	II-11
2.7	Penelitian Terkait	II-12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		III-1
3.1	Identifikasi Masalah	III-2
3.2	Kajian Pustaka.....	III-2
3.3	Pengumpulan Data	III-2
3.4	Analisa dan Perancangan	III-2
3.4.1	Analisa.....	III-3
3.4.2	Perancangan.....	III-6
3.5	Implementasi dan Pengujian	III-7
3.5.1	Implementasi	III-7
3.5.2	Pengujian.....	III-7
3.6	Kesimpulan dan Saran.....	III-8
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN		IV-1
4.1	Analisa.....	IV-1
4.1.1	Analisa Kebutuhan Data.....	IV-1
4.1.2	Analisa Metode ELM dan Algoritma Genetika.....	IV-6
4.2	Perancangan	IV-20
4.2.1	Perancangan Struktur Menu	IV-20
4.2.2	Perancangan Antarmuka.....	IV-21
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN		V-1
5.1	Implementasi	V-1
5.1.1	Tampilan Beranda	V-1
5.1.2	Tampilan Halaman Data PM ₁₀	V-1
5.1.3	Tampilan Halaman Algen-ELM.....	V-2
5.1.4	Tampilan Halaman Peramalan	V-3
5.2	Pengujian.....	V-4
5.2.1	Pengujian <i>Popsize</i>	V-5
5.2.2	Pengujian Kombinasi Cr dan Mr	V-12

5.2.3	Pengujian Ukuran Generasi	V-18
5.2.4	Pengujian <i>K-Fold Cross Validation</i>	V-24
5.2.5	Kesimpulan Pengujian.....	V-2

BAB VI PENUTUP VI-1

6.1	Kesimpulan	VI-1
6.2	Saran.....	VI-2

DAFTAR PUSTAKA XX



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Arsitektur ELM (Wei, Huang, Chen, Zheng, & Wang, 2019).....	II-5
2.2 Flowchart ELM - Algoritma Genetika.....	II-12
3.1 Metodologi Penelitian.....	III-1
3.2 Tahapan metode ELM dengan optimasi Algoritma Genetika.....	III-4
4.1 Rancangan struktur menu.....	IV-21
4.2 Perancangan Antarmuka Beranda.....	IV-22
4.3 Perancangan Antarmuka Data PM ₁₀	IV-23
4.4 Perancangan Antarmuka Algen-ELM.....	IV-23
4.5 Perancangan Antarmuka Proses Algen ELM.....	IV-24
4.6 Perancangan Antarmuka Peramalan (Proses <i>Training</i>).....	IV-24
4.7 Perancangan Antarmuka Peramalan (Proses <i>Testing</i>).....	IV-25
5.1 Tampilan Beranda.....	V-1
5.2 Tampilan Halaman Data PM ₁₀	V-2
5.3 Tampilan Halaman Algen-ELM (<i>Input Parameter</i>).....	V-2
5.4 Tampilan Halaman Algen-ELM (Hasil Proses).....	V-3
5.5 Tampilan Halaman Peramalan (Proses <i>Training</i>).....	V-3
5.6 Tampilan Halaman Peramalan (Proses <i>Testing</i>).....	V-4
5.7 Tampilan Hasil Peramalan.....	V-4
5.8 Grafik Pengujian <i>Popsize</i>	V-12
5.9 Grafik Pengujian Kombinasi Cr : Mr.....	V-18
5.10 Grafik Pengujian Ukuran Generasi.....	V-24
5.11 Grafik Pengujian K-Fold Cross Validation.....	V-1

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Pola data Time Series.....	II-3
2.2 Penelitian Terkait	II-13
4.1 Data asli PM10.....	IV-2
4.2 Data time series hasil proses cleaning data	IV-2
4.3 Pembagian data latih 90%	IV-3
4.4 Pembagian data latih 80%	IV-3
4.5 Pembagian data latih 70%	IV-3
4.6 Pembagian data uji 10%	IV-4
4.7 Pembagian data uji 20%	IV-4
4.8 Pembagian data uji 30%	IV-4
4.9 Normalisasi data latih.....	IV-5
4.10 Normalisasi data uji.....	IV-6
4.11 Inisialisasi kromosom	IV-7
4.12 Variabel a pada <i>crossover</i>	IV-7
4.13 Variabel r pada mutasi	IV-8
4.14 Hasil Reproduksi.....	IV-8
4.15 Individu gabungan.....	IV-9
4.16 Bobot awal	IV-9
4.17 Bias.....	IV-10
4.18 Hasil <i>output hidden layer</i> data <i>training</i>	IV-10
4.19 Hasil fungsi aktivasi <i>sigmoid biner</i> data <i>training</i>	IV-11
4.20 Hasil <i>transpose</i> fungsi aktivasi <i>sigmoid biner</i>	IV-11
4.21 <i>Matriks Moore Penrose Generalized Inverse</i>	IV-12
4.22 Hasil <i>output weight</i> dari <i>hidden layer</i>	IV-13
4.23 Hasil <i>output hidden layer</i> data <i>testing</i>	IV-14
4.24 Hasil fungsi aktivasi <i>sigmoid biner</i> data <i>testing</i>	IV-14
4.25 Hasil prediksi	IV-15
4.26 Hasil denormalisasi	IV-16

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.27	Hasil evaluasi	IV-16
4.28	Hasil seleksi	IV-17
4.29	Individu terpilih.....	IV-17
4.30	Data set akhir.....	IV-18
4.31	Bobot awal individu terpilih	IV-18
4.32	Bias individu terpilih.....	IV-18
4.33	Hasil output hidden layer individu terpilih	IV-19
4.34	Hasil fungsi aktivasi sigmoid biner individu terpilih.....	IV-19
4.35	Output weight proses training	IV-19
5.1	Hasil Uji Coba Jumlah Popsiz = 10	V-5
5.2	Hasil Uji Coba Jumlah Popsiz = 20	V-6
5.3	Hasil Uji Coba Jumlah Popsiz = 30	V-6
5.4	Hasil Uji Coba Jumlah Popsiz = 40	V-7
5.5	Hasil Uji Coba Jumlah Popsiz = 50	V-7
5.6	Hasil Uji Coba Jumlah Popsiz = 60	V-8
5.7	Hasil Uji Coba Jumlah Popsiz = 70	V-9
5.8	Hasil Uji Coba Jumlah Popsiz = 80	V-9
5.9	Hasil Uji Coba Jumlah Popsiz = 90	V-10
5.10	Hasil Uji Coba Jumlah Popsiz = 100	V-10
5.11	Hasil Uji Coba Popsiz	V-11
5.12	Hasil Uji Coba Kombinasi Cr = 0.1 dan Mr = 0.9	V-12
5.13	Hasil Uji Coba Kombinasi Cr = 0.2 dan Mr = 0.8	V-13
5.14	Hasil Uji Coba Kombinasi Cr = 0.3 dan Mr = 0.7	V-13
5.15	Hasil Uji Coba Kombinasi Cr = 0.4 dan Mr = 0.6	V-14
5.16	Hasil Uji Coba Kombinasi Cr = 0.5 dan Mr = 0.5	V-14
5.17	Hasil Uji Coba Kombinasi Cr = 0.6 dan Mr = 0.4	V-15
5.18	Hasil Uji Coba Kombinasi Cr = 0.7 dan Mr = 0.3	V-15
5.19	Hasil Uji Coba Kombinasi Cr = 0.8 dan Mr = 0.2	V-16
5.20	Hasil Uji Coba Kombinasi Cr = 0.9 dan Mr = 0.1	V-16
5.21	Hasil Uji Coba Kombinasi Cr dan Mr.....	V-17
5.22	Hasil Uji Coba Jumlah Generasi = 10.....	V-19
5.23	Hasil Uji Coba Jumlah Generasi = 20.....	V-19

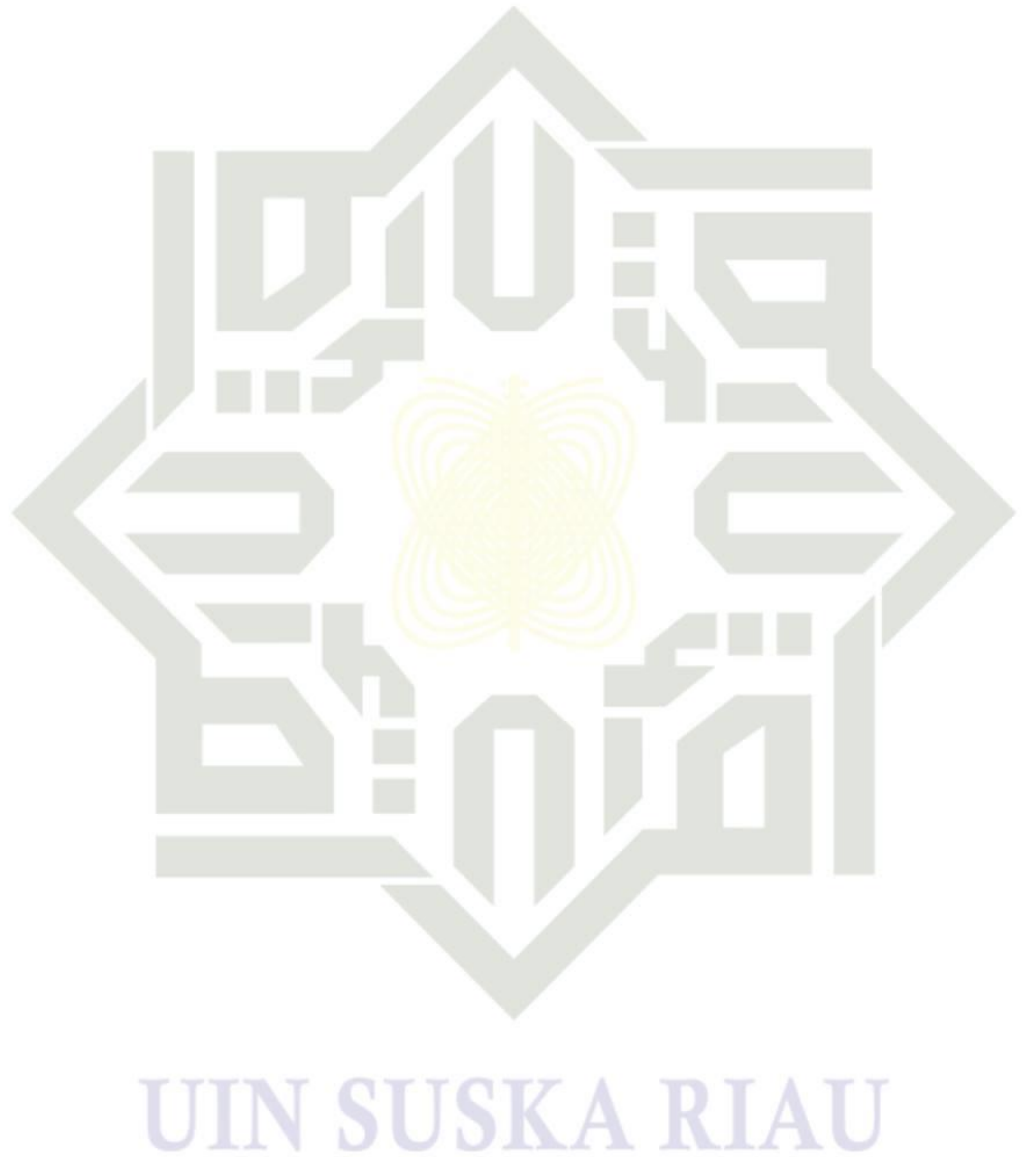
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5.24	Hasil Uji Coba Jumlah Generasi = 30.....	V-19
5.25	Hasil Uji Coba Jumlah Generasi = 40.....	V-20
5.26	Hasil Uji Coba Jumlah Generasi = 50.....	V-20
5.27	Hasil Uji Coba Jumlah Generasi = 60.....	V-21
5.28	Hasil Uji Coba Jumlah Generasi = 70.....	V-21
5.29	Hasil Uji Coba Jumlah Generasi = 80.....	V-22
5.30	Hasil Uji Coba Jumlah Generasi = 90.....	V-22
5.31	Hasil Uji Coba Jumlah Generasi = 100.....	V-22
5.32	Hasil Uji Coba Generasi	V-23
5.33	Hasil Uji Coba Jumlah K = 2	V-24
5.34	Hasil Uji Coba Jumlah K = 3	V-25
5.35	Hasil Uji Coba Jumlah K = 4	V-26
5.36	Hasil Uji Coba Jumlah K = 5	V-26
5.37	Hasil Uji Coba Jumlah K = 6	V-1
5.38	Hasil Uji Coba Jumlah K = 7	V-2
5.39	Hasil Uji Coba Jumlah K = 8	V-3
5.40	Hasil Uji Coba Jumlah K = 9	V-4
5.41	Hasil Uji Coba Jumlah K = 10	V-5
5.42	Hasil Uji Coba <i>K-Fold Cross Validation</i>	V-1

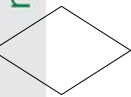
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A Form Wawancara.....	A-1
B Data PM10.....	B-1



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR SIMBOL

Keterangan notasi simbol *flowchart* :



Terminator : Simbol terminator (mulai / selesai) merupakan tanda bahwa sistem akan dijalankan atau berakhir.



Proses : Simbol yang digunakan untuk melakukan pemrosesan data baik oleh user maupun komputer (sistem).



Verifikasi : Simbol yang digunakan untuk memutuskan apakah valid atau tidak validnya suatu kejadian.



Data : Simbol yang digunakan untuk mendeskripsikan data yang digunakan.



BAB I PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Aktivitas kehidupan yang semakin meningkat menyebabkan meningkatnya pencemaran udara dan kerusakan lingkungan. Dampak negatif dari pencemaran udara adalah rusaknya fungsi dasar dan struktur ekosistem yang menunjang kehidupan makhluk hidup di bumi. Udara dikatakan tercemar dikarenakan masuknya atau dimasukkannya zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara ambien turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambien tidak dapat memenuhi fungsinya (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 41 tahun 1999).

Kualitas udara semakin hari semakin terdegradasi, sehingga tindakan pencegahan dan pemantauan kualitas udara dilakukan lebih intensif dan berkualitas. Sumber pencemaran udara bisa berasal dari kegiatan rumah tangga, emisi kendaraan ataupun kegiatan industri. Beberapa bahan pencemar udara yang dihasilkan dari kegiatan tersebut antara lain adalah gas SO_2 , CO , NO_2 , O_3 , NH_3 , H_2S , hidrokarbon dan partikulat. Apabila terjadi peningkatan pada kadar bahan tersebut yang melebihi nilai baku mutu udara ambien, maka akan menyebabkan terjadinya gangguan kesehatan pada manusia maupun hewan serta menimbulkan kerusakan pada tumbuhan dan nilai estetika (Mukono, 2011).

Upaya yang dilakukan yaitu melakukan pengukuran dan analisis terhadap kualitas udara berdasarkan baku mutu udara ambien nasional yang ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 41 tahun 1999. Hal ini dibutuhkan untuk memonitoring dan mengendalikan pencemaran udara di lingkungan. Untuk mempermudah dalam mengetahui kondisi kualitas udara, maka diperlukan adanya sistem yang mampu melakukan peramalan kualitas udara. Salah satu penelitian yang dilakukan oleh (Arifien, Arifin, Widjiantoro, & Aisjah, 2012) tentang prediksi kadar polutan menggunakan metode *Backpropagation* dengan membandingkan tipe *multivariate* dan *time series* berdasarkan nilai *root mean*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

square error (RMSE) dan koefisien determinasi (R^2), menghasilkan *multivariate* yang terbaik dengan nilai RMSE 0,234 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dan R^2 0,93.

Extreme Learning Machine (ELM) atau yang dikenal dengan istilah *Single Hidden Layer Feedforward Neural Network* (SLFNs) merupakan metode pembelajaran baru dari Jaringan Syaraf Tiruan (JST). ELM memiliki tingkatan waktu yang lebih cepat dalam melakukan generalisasi dibandingkan metode lainnya. seluruh parameter pada *input weight* dan bias pada ELM dipilih secara *random* sehingga tidak membutuhkan *learning speed* yang lama dan menghasilkan *good generalization performance* dengan menghindari hasil prediksi yang tidak stabil (Huang, Zhu, & Siew, 2006). Pada penelitian yang dilakukan (Khotimah, Sari, & Yulianarta, 2010) tentang kinerja metode *Extreme Learning Machine* (ELM) pada sistem pernapasan, diperoleh nilai MSE dan MAPE terkecil dengan *hidden layer* berjumlah 4, *epoch* 1000, pengaturan *range* antara -0,4 – 0,4 menghasilkan rata-rata MSE 1,100% dan MAPE 0,31% dibandingkan menggunakan algoritma *Backpropagation* dengan *hidden layer* berjumlah 4, *Epoch* maksimal 3000 dan pengaturan momentum 0,4 mencapai nilai terbaik menghasilkan rata-rata MSE 3,1933% dan MAPE 0,96%. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Fadilla, Adikara, & Perdana, 2018) tentang klasifikasi penyakit *Chronic Kidney Disease* (CKD) menggunakan metode ELM, dengan 24 parameter yang terdiri atas 2 kelas alternatif pilihan dan perbandingan data latih dan data uji dengan rasio 70:30 dengan 50 *hidden neuron* menghasilkan nilai akurasi sebesar 96,7%. Sedangkan penelitian yang dilakukan (Ariestyani, Adikara, & Perdana, 2018) menyimpulkan bahwa klasifikasi penyimpangan tumbuh kembang anak menggunakan metode ELM menghasilkan akurasi yang kurang baik. Berdasarkan hasil pengujian, perbandingan data latih dan data uji dengan rasio 70:30, 10 *hidden neuron* dan fungsi aktivasi *sigmoid biner* hanya menghasilkan akurasi tertinggi sebesar 76,67%. Hasil akurasi pada penelitian menggunakan metode ELM tidak selalu baik, dikarenakan ELM menggunakan angka acak untuk menentukan bobot *input* dan bias. Menurut (Alencar, Neto, & Gomes, 2016) penentuan angka acak dapat menyebabkan generalisasi yang buruk karena pembentukan *hidden neuron* dengan jumlah besar, sehingga mengakibatkan perhitungan lebih lama dan nilai

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

yang dihasilkan kurang optimal. Saran yang diberikan pada penelitian ini adalah mengkombinasikan metode ELM dengan metode yang lain agar dapat membantu meningkatkan hasil akurasi.

Algoritma Genetika merupakan salah satu metode optimasi yang meniru proses seleksi alam dan perubahan struktur genetik pada makhluk hidup. Konsep dasar algoritma genetika terletak pada calon-calon solusi yang di representasikan dahulu kedalam bentuk kromosom, kemudian di inisialisasi, di reproduksi, di evaluasi dan kemudian diseleksi untuk membentuk generasi yang lebih baik. Pada penelitian yang dilakukan (Meilia, Setiawan, & Santoso, 2018) dalam peramalan beban listrik menggunakan metode ELM dengan optimasi Algoritma Genetika didapatkan hasil pengujian tingkat kesalahan rata-rata MAPE adalah 0,799% sementara tanpa optimasi Algoritma Genetika tingkat rata-rata MAPE menjadi 1,1807%.

Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini akan meramalkan kualitas udara menggunakan metode *Extreme Learning Machine* dengan mengoptimasi bobot *input* dan bias menggunakan metode Algoritma Genetika dikarenakan algoritma ini cukup fleksibel dan efektif untuk di hibridkan dan menghasilkan solusi yang lebih baik. Data yang digunakan sebagai inputan awal untuk proses pelatihan dan pengujian adalah data PM₁₀ per 30 menit yang disusun secara *time series*. *Output* yang dihasilkan merupakan hasil prediksi PM₁₀ untuk 30 menit kemudian. Oleh karena itu, penulis memberi judul penelitian ini yaitu **“Peramalan Kualitas Udara menggunakan Metode *Extreme Learning Machine* dengan Optimasi Algoritma Genetika”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan pada latar belakang diatas, maka didapatkan suatu rumusan masalah pada penelitian ini yaitu “Bagaimana mengimplementasikan metode *Extreme Learning Machine* dan metode Algoritma Genetika dalam meramalkan kualitas udara”.

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak meluas dan tepat sasaran maka diperlukan batasan masalah sebagai berikut:

- Data kualitas udara yang di teliti adalah data udara PM_{10} di Pekanbaru dalam bentuk *time series* per 30 menit dari tanggal 15 Agustus 2019 sampai dengan 5 September 2019 yang diperoleh dari Laboratorium Udara Kota Pekanbaru.
- Variabel yang digunakan merupakan 6 nilai PM_{10} sebelum waktu prediksi.
- Output* yang dihasilkan dari sistem ini merupakan nilai PM_{10} untuk 30 menit kemudian.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan metode *Extreme Learning Machine* dengan optimasi Algoritma Genetika dalam meramalkan kualitas udara, serta mengukur nilai *error* dari metode *Extreme Learning Machine* dengan optimasi Algoritma Genetika.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini terdiri dari permasalahan yang dibahas pada masing-masing bab yang diuraikan menjadi beberapa bagian:

BAB I PENDAHULUAN

Bagian ini membahas tentang gambaran umum penelitian yang terdiri dari Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, dan Sistematika penulisan tentang metode *Extreme Learning Machine* dalam penentuan kualitas udara dengan optimasi Algoritma Genetika.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bagian ini menjelaskan tentang kajian pustaka dan teori-teori yang berhubungan dengan penelitian tentang kualitas udara, metode *Extreme Learning Machine* dan metode Algoritma Genetika, serta penelitian terkait tentang permasalahan yang diangkat pada penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Bagian ini menjelaskan tentang langkah-langkah sistematis dalam mengimplementasikan metode *Extreme Learning Machine* dengan optimasi Algoritma Genetika dalam peramalan kualitas udara yang terdiri dari tahapan penelitian, perumusan masalah, studi pustaka / literature, analisa dan perancangan, implementasi dan experiment testing serta kesimpulan dan saran.

BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN

Pada bagian ini berisi tentang tahapan-tahapan pembahasan mengenai alur metode *Extreme Learning Machine* dan metode Algoritma Genetika dan juga tahapan sistem yang akan dibangun.

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini menjelaskan tentang implementasi dan pengujian yang dibangun, dari hasil implementasi kemudian dilakukan pengujian perangkat lunak yang didasarkan pada analisis kebutuhan perangkat lunak.

BAB VI PENUTUP

Bagian ini menjelaskan mengenai kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan dan saran terhadap penelitian berikutnya.



BAB II LANDASAN TEORI

2. Kualitas Udara

Udara (Abduh, 2018) merupakan sekumpulan gas yang menyelimuti bumi dan membentuk lapisan atmosfer. Udara berfungsi sebagai penunjang kehidupan bagi seluruh penghuni ekosistem, sehingga kehidupan dipermukaan bumi dapat berjalan dengan baik. Udara mengandung elemen senyawa gas dan partikulat bersifat padat maupun cairan yang tersuspensi di udara. Udara yang terdapat di atmosfer mengandung gas dengan komposisi permanen, yaitu 21,94% oksigen (O_2); 0,032% karbondioksida (CO_2); 78,09% nitrogen (N_2) dan gas-gas lainnya seperti (CH_4), (He), (H_2), (Kr), (Ne), (N_2O), dan (Xe). Udara juga mengandung gas yang komposisinya berubah-ubah seperti uap air (H_2O), nitrogen dioksida (NO_2), ozon (O_3), dan sulfur dioksida (SO_2). Susunan elemen yang terkandung pada udara akan berubah-ubah sesuai dengan ketinggiannya, sedangkan massanya akan berkurang seiring dengan ketinggian.

2.1.1 Pencemaran Udara

Pengendalian pencemaran udara adalah upaya pencegahan dan/atau penanggulangan pencemaran udara serta pemulihan mutu udara. Udara dikatakan tercemar dikarenakan masuknya atau dimasukkannya zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara ambien turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambien tidak dapat memenuhi fungsinya (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 41 tahun 1999).

Penyebab perubahan kualitas udara atau polusi udara yang terjadi merupakan aktivitas manusia, salah satunya yaitu sektor transportasi yang terdapat pada emisi kendaraan transportasi. Polusi udara pada emisi kendaraan bermotor telah mencapai titik yang mengkhawatirkan dengan persentase mencapai 70%. Besarnya populasi pada suatu daerah juga mempengaruhi pencemaran udara, khususnya kota-kota besar. Semakin banyak populasi penduduk suatu daerah maka semakin besar kemungkinan kegiatan transportasi, industri, perkantoran,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

perumahan dan kegiatan lainnya yang menjadi penyebab meningkatnya pencemaran udara (Wardoyo, 2016).

Pengelolaan kualitas udara dan pengendalian pencemaran udara dapat diketahui dengan melakukan beberapa tahapan pengujian terhadap mutu udara ambien tersebut. Mutu udara ambien merupakan kadar zat, energi, dan/atau komponen lain yang ada di udara bebas. Sedangkan baku mutu udara ambien adalah ukuran batas atau kadar zat, energi, dan/atau komponen yang ada atau yang seharusnya ada dan/atau unsur pencemaran yang ditenggang keberadaannya dalam udara ambien. Baku mutu udara ambien nasional berdasarkan parameter yang digunakan dalam penelitian ini telah diatur dan ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999.

2.1.2 PM₁₀

PM₁₀ (*particulate matter*) merupakan partikel debu berdiameter kurang dari 10 µm yang berbentuk padatan. Pada umumnya ukuran partikel debu yang dapat langsung masuk ke dalam paru-paru dan mengendap di alveoli berkisar 5 mikron. Sedangkan ukuran partikel yang lebih besar dari 5 mikron dapat menyebabkan terjadinya iritasi pada saluran pernapasan bagian atas. Berbagai proses alami yang menjadi penyebab penyebaran partikulat di atmosfer adalah letusan vulkano dan hembusan debu serta tanah oleh angin. Kegiatan manusia juga menjadi faktor penyebaran partikulat, seperti asbes dari bahan bangunan, abu terbang dari proses peleburan baja, dan asap dari proses pembakaran tidak sempurna dari batu arang maupun kebakaran hutan. Paparan partikulat dalam jangka pendek dapat mengurangi fungsi kerja paru-paru atau jantung. Sedangkan paparan jangka waktu panjang dapat menyebabkan perkembangan penyakit paru-paru maupun jantung yang mengarah ke kematian dini (Wardoyo, 2016).

2.2 Peramalan Time Series

Peramalan adalah memperkirakan sesuatu kebutuhan yang akan terjadi di masa mendatang. Peramalan kebutuhan sangat berperan penting dalam kehidupan, oleh karenanya banyak permasalahan peramalan yang di selesaikan dengan berbagai macam metode. Pada jaringan syaraf tiruan (JST), peramalan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

bekerja dengan menemukan pola pada data *training* dan kemudian dilakukan pengujian pada data *testing*. Peramalan berdasarkan jangka waktu terdiri dari beberapa jenis, yaitu (Jayanti, Cholissodin, & Santoso, 2018):

- Peramalan jangka waktu sangat pendek, peramalan ini terjadi dalam rentang waktu 5-30 menit.
- Peramalan jangka pendek, peramalan ini terjadi dalam waktu kurang dari 30 bulan.
- Peramalan jangka menengah, peramalan ini dilakukan dalam kurun waktu 1-5 tahun.
- Peramalan jangka panjang, peramalan yang terjadi dalam waktu lebih dari 5 tahun.

Time series merupakan metode peramalan yang terdiri dari 1 variabel dan diubah menjadi beberapa variabel sesuai kebutuhan dengan menganalisa pola hubungan antara variabel yang digunakan dengan variabel waktu (Bode, 2017). Cara mengubah data time series dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1 Pola data Time Series

Pola	Input	Output
K _{e-1}	X ₁ , X ₂ , X ₃ , ..., X _i	X _{i+1}
K _{e-2}	X ₂ , X ₃ , X ₄ , ..., X _{i+1}	X _{i+2}
K _{e-3}	X ₃ , X ₄ , X ₅ , ..., X _{i+2}	X _{i+3}
K _{e-n}	..., ..., ..., ..., X _{i+n}	X _n

2. *K-Fold Cross Validation*

Cross validation merupakan teknik dalam melakukan validasi keakuratan sebuah model yang dibangun berdasarkan data set tertentu. dalam membangun sebuah model data dibagi menjadi data latih dan data uji. Data latih digunakan untuk proses pembentukan model, sedangkan data uji digunakan untuk memvalidasi model. Salah satu metode *cross validation* yang banyak digunakan adalah metode *K-fold cross validation*. Pada pendekatan metode ini, data set dibagi menjadi beberapa partisi sejumlah K buah. Selanjutnya, dilakukan eksperimen sebanyak K-

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kan dengan masing-masing eksperimen menjadikan partisi ke-K sebagai data uji dan menggunakan sisa partisinya sebagai data latih (Supartini, Sukarsa, & Srinadi, 2017).

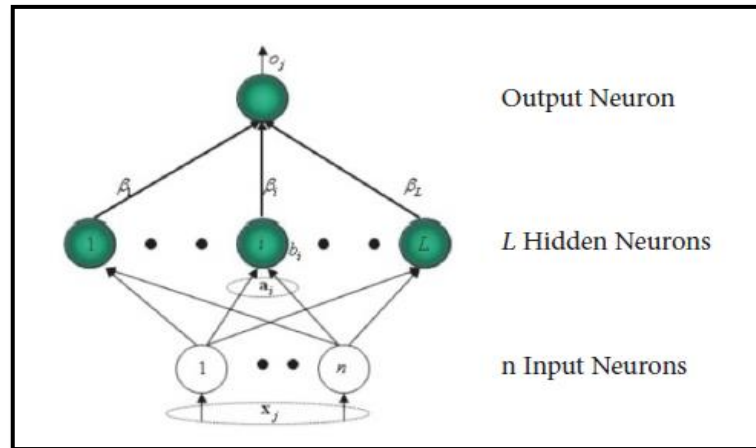
2.4 *Extreme Learning Machine*

Metode *Extreme Learning Machine* (ELM) diperkenalkan pada tahun 2004 oleh Huang. ELM merupakan metode pembelajaran baru dari Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dengan tingkatan waktu yang lebih cepat dalam melakukan generalisasi dibandingkan metode lainnya. Terdapat dua alasan *learning speed* pada JST *feedforward* rendah, yaitu (Huang, Zhu, & Siew, 2006):

1. Pada proses *training* algoritma yang digunakan adalah algoritma *slow gradient based learning*.
2. Pada proses *training* semua parameter di jaringan ditentukan secara iterative.

Metode ELM dibuat untuk memperbaiki *learning speed* pada JST *feedforward*. Seluruh parameter pada *input weight* dan bias pada ELM dipilih secara *random* sehingga tidak membutuhkan *learning speed* yang lama dan menghasilkan *good generalization performance* dengan menghindari hasil prediksi yang tidak stabil (Chandra, Santoso, & Adinugroho, 2018).

Arsitektur ELM terdiri dari tiga *layer*, yaitu *input layer*, *hidden layer* dan *output layer*. Salah satu ciri khas algoritma ini adalah hanya terdapat satu *hidden layer* pada arsitekturnya sehingga dikenal dengan istilah *Single Hidden Layer Feedforward Neural Network* (SLFNs) yang artinya bersifat *feedforward* dengan satu *hidden layer* (Huang, Zhu, & Siew, 2006). Arsitektur ELM dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut:



Gambar 2.1 Arsitektur ELM (Wei, Huang, Chen, Zheng, & Wang, 2019)

Pada jaringan syaraf tiruan *feedforward*, metode ELM mempunyai model komputasi yang berbeda. Parameter *input weight* dan *hidden bias* pada metode pembelajaran *Conventional Gradient Based Learning* ditentukan secara manual, seperti *Backpropagation* (BP) dan variannya *Lavenberg Marquadt* (LM). Sedangkan pada ELM lebih sederhana dan efektif, dimana *input weight* dan *hidden bias* dipilih secara acak sehingga menghasilkan *learning speed* yang baik serta *good generalization performance* (Huang, Zhu, & Siew, 2006).

Proses penyelesaian perhitungan pada metode ELM dibedakan menjadi 2 proses, yaitu proses *training* dan proses *testing*. Sebelum lanjut dengan proses tersebut, terlebih dahulu dilakukan normalisasi data dikarenakan rentang nilai *input* yang berbeda. Data pada nilai *input* akan dinormalisasikan menggunakan metode *Min-Max Normalization* (Jain & Bhandare, 2011) seperti persamaan (2.1) berikut:

$$d' = \frac{d - \min}{\max - \min} \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan:

- d' = nilai dari hasil normalisasi data
- d = nilai asli data
- \min = nilai terkecil pada data set fitur X
- \max = nilai terbesar pada data set fitur X

2.4.1 Proses Training

Menurut (Jezowizt, Gadjos, Uher, & Snasel, 2015)Jezowicz (2015), proses *training* pada peramalan membutuhkan input data (D) sebagai *training set* dan target *output* (T). Tujuan dari proses ini adalah untuk mendapatkan tingkat kesalahan yang rendah pada *output weigh*. Berikut merupakan tahap-tahap pada proses *training* metode ELM, yaitu (Huang, Zhu, & Siew, 2006):

1. Inisialisasi secara acak *input weight* (W_i) dan bias (b_i) dengan *range* [-1, 1] dimana $i = 1, \dots, N$ sejumlah data.

2. Menghitung *matriks output* di *hidden layer*.

$$H_{init} = X \cdot W^T + b \dots \dots \dots (2.2)$$

Keterangan:

H_{init} = *matriks output hidden layer*

X = *input data menggunakan data latih*

W^T = *bobot input yang di transpose*

b = *bias*

3. Setelah *matrik output* di *hidden layer* (H_{init}) didapatkan, maka selanjutnya dilakukan perhitungan menggunakan fungsi aktivasi *sigmoid biner*.

$$H = \frac{1}{1 + \exp^{-H_{init}}} \dots \dots \dots (2.3)$$

Keterangan:

H = *fungsi aktivasi sigmoid biner*

\exp = *eksponensial*

H_{init} = *matriks output hidden layer*

4. Selanjutnya dilakukan perhitungan *matriks Moore Penrose Generalized Inverse* (H^+) dari hasil *matriks output hidden layer* dengan fungsi aktivasi *sigmoid biner*.

$$H^+ = (H^T \cdot H)^{-1} H^T \dots \dots \dots (2.4)$$

Keterangan:

H^+ = *matriks Moore Penrose Generalized Inverse*

H^T = *matriks H yang telah di transpose*

H = *matriks H hasil keluaran hidden layer*

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5. Menghitung nilai *output weight* dari *hidden layer*.

$$\beta = H^+ T \dots \dots \dots (2.5)$$

Keterangan:

β = *matriks output weight* dari *hidden layer*

H^+ = *matriks Moore Penrose Generalized Inverse*

T = *matriks target*

2.4.2 Proses *Testing*

Proses *testing* dilakukan berdasarkan *input weight*, bias dan *output weight* yang dilakukan pada proses *training*. Adapun tujuan pada proses *testing* ini adalah untuk melakukan evaluasi pada kemampuan ELM dalam peramalan. Tahap-tahap pada proses *testing* akan dilakukan sebagai berikut (Huang, Zhu, & Siew, 2006):

1. Inisialisasi *input weight* dan bias yang dihasilkan pada proses *training*.
2. Menghitung *output* di *hidden layer* dan *output* pada fungsi aktivasi *sigmoid biner* menggunakan persamaan 2.2 dan persamaan 2.3.
3. Melakukan perhitungan pada *output layer* sebagai hasil peramalan berdasarkan hasil nilai *output weight* dari *hidden layer*.

$$y' = H\beta \dots \dots \dots (2.6)$$

Keterangan:

y' = *output* hasil peramalan

H = *output hidden layer* dengan fungsi aktivasi

β = *output weight*

4. Melakukan denormalisasi data, yaitu mengembalikan nilai *output layer* yang di normalisasi menjadi nilai asli (Jayanti, Cholissodin, & Santoso, 2018).

$$y = (y'(\max - \min)) + \min \dots \dots \dots (2.7)$$

Keterangan:

y = hasil denormalisasi data

y' = nilai hasil peramalan

\max = nilai maksimum dari dataset

\min = nilai minimum dari dataset

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5. Evaluasi hasil prediksi yang telah di denormalisasi menggunakan rumus *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk mengetahui tingkat kesalahan absolut pada peramalan (Jayanti, Cholissodin, & Santoso, 2018).

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{(y_i - \hat{y}_i)}{y_i} \right| \times 100 \dots \dots \dots (2.8)$$

Keterangan:

- MAPE = nilai kesalahan absolute
- n = banyak data *testing*
- y = nilai hasil peramalan yang telah di denormalisasi
- y_i = nilai aktual

2.5. Algoritma Genetika

Algoritma genetika (Arkeman, Seminar, & Gunawan, 2012) merupakan teknik pencarian dan optimasi yang meniru proses seleksi alam dan perubahan struktur genetik pada makhluk hidup. Algoritma genetika pertama kali dikembangkan oleh seorang profesor di *University of Michigan* (Amerika) yang bernama Jonh Holland pada tahun 1970-an. Jonh Holland membangun teori dan dasar-dasar algoritma genetika yang bermula dari teori *schemata*, operator-operator genetik serta membuat program komputernya. Algoritma ini pada awalnya tidak mendapatkan sambutan yang cukup baik. Pada tahun 1980-an, David Goldberg yang merupakan murid John Holland berhasil mengaplikasikan algoritma genetika dalam perancangan sistem perpipaan untuk distribusi gas alam. Penelitian itu diadopsikan ke dalam sebuah buku yang diberi judul “*Genetic Algorithm in Search, Optimization, and Machine Learning*” tahun 1989 terbitan *Addison-Wesley Publishing Company*.

Konsep dasar algoritma genetika terletak pada calon-calon solusi yang direpresentasikan dahulu kedalam bentuk kromosom. Sebuah kromosom terdiri dari unit-unit terkecil yang disebut gen. Gen merupakan sebuah gambaran unit informasi yang terkandung dalam sebuah ruang pencarian (*search space*). Sedangkan kromosom merupakan gambaran solusi masalah yang lengkap dan layak. Kumpulan kromosom ini akan membentuk sebuah populasi. Untuk mencari solusi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

terbaik dan optimal, maka digunakanlah fungsi *fitness* untuk mengukur seberapa baik sebuah kromosom.

2.5.1 Representasi Kromosom

Kromosom merupakan gabungan dari beberapa gen yang membentuk nilai tertentu. Sedangkan representasi kromosom adalah teknik pengkodean gen dari kromosom. Setiap gen akan mewakili satu variabel, yang direpresentasikan dalam bentuk *bit*, bilangan *real*, daftar aturan, elemen permutasi, elemen program atau representasi lainnya yang diimplementasikan ke dalam operator genetika (Kusumadewi & Purnomo, 2005).

2.5.2 Inisialisasi

Inisialisasi dilakukan untuk membangkitkan individu baru secara acak yang terdiri dari susunan gen (kromosom) yang membentuk sebuah populasi. Ukuran populasi ditentukan berdasarkan permasalahan yang akan dipecahkan dan operator genetika yang akan diterapkan (Mahmudy, 2015).

2.5.3 Reproduksi

Reproduksi berfungsi untuk menghasilkan keturunan (*offspring*) yang berasal dari sekumpulan kromosom yang dipilih secara acak pada populasi. Berikut ini merupakan operator genetika yang ada pada reproduksi, yaitu (Arkeman, Seminar, & Gunawan, 2012):

- Penyilangan (*crossover*), yaitu menggabungkan sepasang kromosom induk (*parents*) untuk menghasilkan keturunan dengan cara menukarkan beberapa gen pada kromosom induk. Metode *crossover* yang digunakan adalah metode *Extended Intermediate Crossover*.

$$C(1) = P(1) + \alpha(P(2) - P(1))$$

$$C(2) = P(2) + \alpha(P(1) - P(2)) \dots \dots \dots (2.9)$$

Keterangan:

C = hasil/*offspring crossover*

P = kromosom induk (*parent*)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

α = nilai dibangkitkan secara *random*

2. Mutasi (*mutation*), yaitu memodifikasi sebuah kromosom induk secara spontan untuk menghasilkan keturunan baru. Operator ini berbeda dari operator penyilangan, karna mutasi hanya bekerja pada satu kromosom. Metode mutasi yang digunakan adalah metode *Random Mutation*.

$$x'(i) = x'(i) + r(\max_i - \min_j) \dots \dots \dots (2.10)$$

Keterangan:

- $x'(i)$ = hasil/*offspring* mutasi
 r = nilai dibangkitkan secara *random*
 \max_i = nilai maksimum dari 1 kolom seluruh individu
 \min_j = nilai minimum dari 1 kolom seluruh individu

2.5.4 Evaluasi

Evaluasi merupakan proses penilaian kelayakan pada kromosom yang dihasilkan dari proses sebelumnya. Perhitungan nilai kelayakan pada masing-masing kromosom dilakukan dengan mencari nilai *fitness*. Nilai *fitness* merupakan ukuran kualitas suatu solusi yang dinyatakan sebagai suatu individu. Evaluasi bertujuan untuk mencari nilai *fitness* terbaik pada tiap kromosom hingga terpenuhinya kriteria berhenti (Mahmudy, 2015).

$$f(x) = \frac{1}{(1+MAPE(ELM))} \dots \dots \dots (2.11)$$

Keterangan:

- $f(x)$ = hasil nilai *fitness*
 $MAPE$ = nilai kesalahan *absolute*

2.5.5 Seleksi

Seleksi merupakan proses pemilihan kromosom dari himpunan populasi dan *offspring* yang dipertahankan pada generasi berikutnya. Semakin besar nilai *fitness* pada kromosom, semakin besar juga peluang kromosom tersebut terpilih. Proses ini bertujuan untuk membentuk generasi yang lebih baik dibandingkan generasi sebelumnya. Metode seleksi yang digunakan pada penelitian ini adalah metode

seleksi *elitism*, seleksi ini melakukan pengurutan berdasarkan individu terbaik yang lolos untuk masuk dalam generasi selanjutnya. Salah satu kelemahan pada seleksi ini adalah individu yang tidak terpilih karna nilai *fitness* yang rendah tidak dapat melakukan reproduksi. Dalam beberapa kasus, solusi optimum didapatkan dari hasil individu dengan nilai *fitness* rendah yang bereproduksi (Mahmudy, 2015).

2.6 Extreme Learning Machine dan Algoritma Genetika

ELM merupakan metode pembelajaran baru dari Jaringan Syaraf Tiruan (JST). Salah satu kelebihan ELM adalah kemampuan dalam melakukan generalisasi yang lebih cepat dibandingkan metode lainnya sehingga menghindari hasil prediksi yang tidak stabil dan menghasilkan *good generalization performance* (Huang, Zhu, & Siew, 2006). Seluruh parameter pada *input weight* dan bias pada ELM dipilih secara acak atau *random*. Penentuan angka acak atau *random* dapat menyebabkan generalisasi yang buruk karena pembentukan *hidden neuron* dengan jumlah besar, sehingga mengakibatkan perhitungan lebih lama dan nilai yang dihasilkan kurang optimal (Alencar, Neto, & Gomes, 2016).

Kekurangan pada ELM dapat diatasi dengan melakukan optimasi untuk menghasilkan nilai yang optimal. Algoritma genetika merupakan salah satu metode optimasi yang banyak digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada JST dengan cara yang berbeda. Pada penelitian ini metode Algoritma genetika digunakan untuk mengoptimasi nilai bobot awal dan bias pada metode ELM.

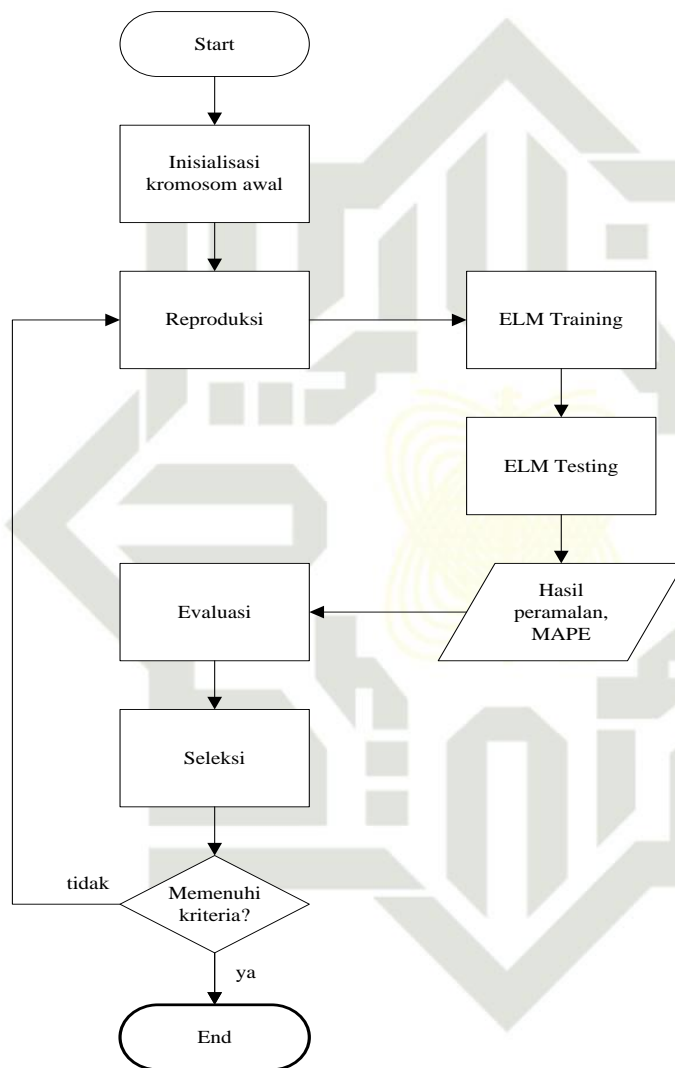
Alur proses dimulai dengan metode Algoritma genetika, dengan melakukan proses inisialisasi kromosom (bobot awal dan bias). Tahap selanjutnya adalah membangkitkan populasi awal untuk melakukan proses reproduksi berupa persilangan (*crossover*) dan mutasi. Proses ini berfungsi untuk menghasilkan keturunan (*offspring*) yang berasal dari sekumpulan kromosom yang dipilih secara acak pada populasi. Pada tahap evaluasi dilakukan proses ELM untuk mendapatkan nilai *fitness*. Pada metode ELM terdapat dua proses, yaitu proses pelatihan (*training*) dan proses pengujian (*testing*). Nilai *fitness* didapatkan dari hasil nilai MAPE tiap kromosom. Semakin besar nilai *fitness* pada kromosom, maka semakin besar peluang kromosom tersebut terpilih. Kemudian dilakukan proses seleksi

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dengan mengurutkan kromosom berdasarkan nilai *fitness* yang didapat. Proses ini dilakukan untuk menyeleksi kromosom-kromosom yang akan digenerasikan sehingga memperoleh suatu solusi akhir dengan *fitness* tertinggi yang menjadi solusi terbaik. Diagram *flowchart* penerapan metode ELM dengan optimasi Algoritma genetika dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Flowchart ELM - Algoritma Genetika

2. Penelitian Terkait

Berikut penelitian terdahulu yang berkaitan dengan kualitas udara yang akan dijelaskan pada Tabel 2.2 dibawah ini:

Tabel 2.2 Penelitian Terkait

	Penulis & Tahun	Judul	Metode	Hasil
1	(Arifien, Arifin, Widjiantoro, & Aisjah, 2012)	Prediksi Kadar Polutan Dengan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) Untuk Pemantauan Kualitas Udara Di Kota Surabaya	<i>Backpropagation</i>	Perbandingan tipe <i>multivariate</i> dan <i>time series</i> berdasarkan nilai <i>root mean square error</i> (RMSE) dan koefisien determinasi (R^2), menghasilkan <i>multivariate</i> yang terbaik dengan nilai RMSE $0,234\mu\text{g}/\text{m}^3$ dan R^2 0,93.
2	(Zhang & Ding, 2017)	<i>Prediction of Air Pollutants Concentration Based on an Extreme Learning Machine: The Case of Hong Kong</i>	<i>Extreme Learning Machine</i> (ELM)	Hasil penelitian menunjukkan kemampuan prediksi yang lebih baik, dengan R^2 meningkat dan nilai kesalahan kuadrat akar rata-rata menurun secara berturut-turut.
	(Khotimah, Sari, & ...)	Kinerja Metode <i>Extreme Learning Machine</i>	<i>Extreme Learning Machine</i> (ELM)	Dengan <i>hidden layer</i> berjumlah 4, <i>epoch</i> 1000,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Penulis & Tahun	Judul	Metode	Hasil
Yulianarta, (2010)	<i>Machine</i> (ELM) Pada Sistem Peramalan		pengaturan <i>range</i> antara -0,4 – 0,4 menghasilkan rata-rata MSE 1,100% dan MAPE 0,31%.
(Fadilla, Adikara, & Perdana, 2018)	Klasifikasi Penyakit <i>Chronic Kidney Disease</i> (CKD) Dengan Menggunakan Metode <i>Extreme Learning Machine</i> (ELM)	<i>Extreme Learning Machine</i> (ELM)	Berdasarkan perbandingan data latih dan data uji dengan rasio 70:30 dan 50 <i>hidden neuron</i> menghasilkan nilai akurasi sebesar 96,7%.
(Waskito, Cholissodin, & Santoso, 2019)	Implementasi Algoritma <i>Extreme Learning Machine</i> (ELM) Untuk Klasifikasi Penanganan <i>Human Papilloma Virus</i> (HPV)	<i>Extreme Learning Machine</i> (ELM)	Berdasarkan perbandingan data latih dan data uji dengan rasio 80:20 dan 10 <i>hidden neuron</i> dengan menggunakan fungsi aktivasi <i>sigmoid biner</i> , waktu yang dibutuhkan untuk melakukan klasifikasi selama

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Penulis & Tahun	Judul	Metode	Hasil
			0,043 detik menghasilkan nilai akurasi sebesar 70,8%.
(Pangaribuan, 2016)	Mendiagnosis Penyakit Diabetes Melitus Dengan Menggunakan Metode <i>Extreme Learning Machine</i>	<i>Extreme Learning Machine</i> (ELM)	Metode ELM mampu memberikan hasil akurasi prediksi yang baik dengan kecepatan prediksi yang sangat baik.
7 (Ashar, Cholissodin, & Dewi, 2018)	Penerapan Metode <i>Extreme Learning Machine</i> (ELM) Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Pipa Yang Layak (Studi Kasus Pada PT. KHI <i>Pipe Industries</i>)	<i>Extreme Learning Machine</i> (ELM)	Berdasarkan perbandingan data latih dan data uji dengan rasio 80:20, 7 <i>hidden neuron</i> , dan 5 fitur menghasilkan nilai <i>error</i> terkecil dengan rata-rata 0,00372 dengan selisih $\pm 1\%$ dari data aktual.
(Alfiyatin, Mahmudy, Ananda, &	Penerapan <i>Extreme Learning Machine</i> (ELM)	<i>Extreme Learning Machine</i> (ELM)	Berdasarkan pengujian didapatkan nilai kesalahan sebesar

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Penulis & Tahun	Judul	Metode	Hasil
Anggodo, (2019)	Untuk Peramalan Laju Inflasi Di Indonesia		0.0202008, lebih kecil dibandingkan metode <i>backpropagation</i> sebesar 1,16035821.
(Giusti, Widodo, & Adinugroho, 2018)	Prediksi Penjualan Mi Menggunakan Metode <i>Extreme Learning Machine</i> (ELM) di Kober Mie Setan Cabang Soekarno Hatta	<i>Extreme Learning Machine</i> (ELM)	Berdasarkan pengujian dihasilkan tingkat <i>error</i> terkecil yaitu 0,0171 dengan menggunakan fitur data <i>historis</i> dan fitur data sisa penjualan.
(Meilia, Setiawan, & Santoso, 2018)	<i>Extreme Learning Machine Weight Optimization Using Genetic Algorithm In Electrical Load Forecasting</i>	<i>Extreme Learning Machine</i> (ELM) dan Algoritma Genetika	Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode ELM dan Algoritma Genetika tingkat kesalahan rata-rata MAPE adalah 0,799% sementara tanpa optimasi Algoritma Genetika tingkat

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Penulis & Tahun	Judul	Metode	Hasil
			rata-rata MAPE menjadi 1,1807%.
(Jayanti, Cholissodin, & Santoso, 2018)	Peramalan Pemakaian Air Pada PLTGU Di Pembangkitan Listrik Jawa Bali Unit Gresik Menggunakan <i>Extreme Learning Machine</i> Dengan Optimasi Algoritme Genetika	<i>Extreme Learning Machine</i> (ELM) dan Algoritma Genetika	Menghasilkan rata-rata nilai MAPE sebesar 0,428 dengan parameter perbandingan nilai <i>crossover</i> rate (Cr) senilai 0.4 dan <i>mutation</i> rate (Mr) senilai 0.6, jumlah <i>popsize</i> sebesar 200, jumlah generasi sebesar 1000, dan jumlah data <i>training</i> sebesar 80% dari keseluruhan dataset.
(Chandra, Santoso, & Adinugroho, 2018)	Optimasi Metode <i>Extreme Learning Machine</i> Dalam Penentuan Kualitas Air Sungai Menggunakan	<i>Extreme Learning Machine</i> (ELM) dan Algoritma Genetika	Data latih dan data uji yang digunakan, ditentukan oleh 5 <i>fold</i> yang berjumlah 150 data. Tingkat akurasi yan diraih

Penulis & Tahun	Judul	Metode	Hasil
	Algoritma Genetika		sebesar 88,0002%.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

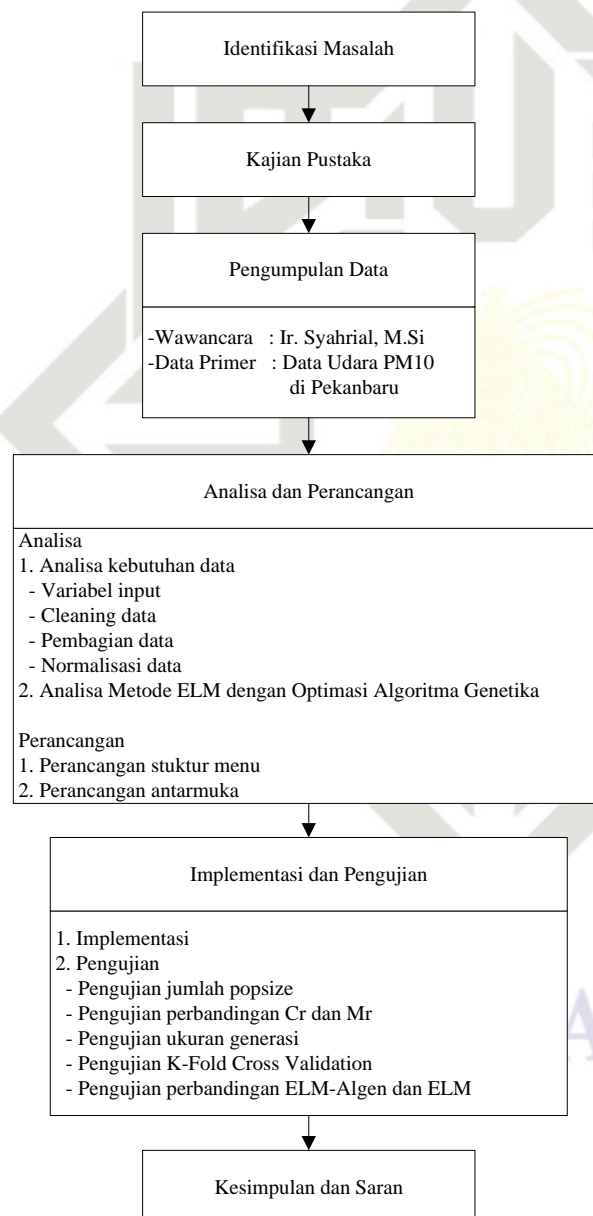
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan tahapan-tahapan dalam melakukan penelitian yang disusun secara terstruktur atau sistematis. Diagram alur pada pelaksanaan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Metodologi Penelitian

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.1 Identifikasi Masalah

Tahap ini merupakan tahapan awal dalam melakukan penelitian dengan mencari permasalahan yang terjadi dan mempelajari tentang permasalahan tersebut. Setelah mengetahui permasalahan dan mempelajarinya, maka dilakukan pencarian solusi dalam mengatasi permasalahan tersebut. Dalam penelitian ini permasalahan yang terjadi adalah bagaimana mengimplementasikan metode *Extreme Learning Machine* dengan optimasi Algoritma Genetika dalam peramalan kualitas udara.

3.2 Kajian Pustaka

Kajian pustaka merupakan daftar referensi atau landasan teori yang digunakan untuk menganalisis atau mempelajari permasalahan yang ada pada penelitian ini. Sumber kepustakaan yang digunakan berasal dari buku, jurnal, tesis, maupun internet. Pokok bahasan meliputi tentang polusi udara ataupun contoh-contoh kasus yang berhubungan dengan peramalan kualitas udara, metode ELM dan optimasi Algoritma Genetika.

3.3 Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data mengenai kualitas udara. Pengumpulan data dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Wawancara langsung dengan Bapak Ir. Syahrial, M.Si dari Laboratorium Udara Kota Pekanbaru mengenai permasalahan pada penelitian ini tentang peramalan kualitas udara.
2. Data Primer dari penelitian ini merupakan data kualitas udara PM10 di Pekanbaru berupa dokumen *excel* yang didapat dari Laboratorium Udara Kota Pekanbaru. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data PM10 per 30 menit dari tanggal 15 Agustus 2019 sampai dengan 5 September 2019.

3.4 Analisa dan Perancangan

Setelah melakukan pengumpulan data, maka tahap selanjutnya adalah menganalisa data yang diperoleh dan melakukan perancangan berdasarkan hasil analisa yang dilakukan. Tahapan ini bertujuan untuk menggambarkan proses dari sistem yang akan dibangun agar lebih mudah dipahami.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.4.1 Analisa

Analisa merupakan suatu kegiatan dalam mempelajari serta mengevaluasi permasalahan pada penelitian yang dilakukan berdasarkan data yang telah diperoleh dari tahap pengumpulan data. Analisa dilakukan agar dapat mengetahui tentang gambaran yang jelas mengenai penelitian yang dilakukan untuk mempermudah dalam melakukan perancangan.

1. Analisa kebutuhan data

Tahapan analisa kebutuhan data ini terdiri dari variabel *input*, normalisasi data dan pembagian data berdasarkan kebutuhan pada penelitian.

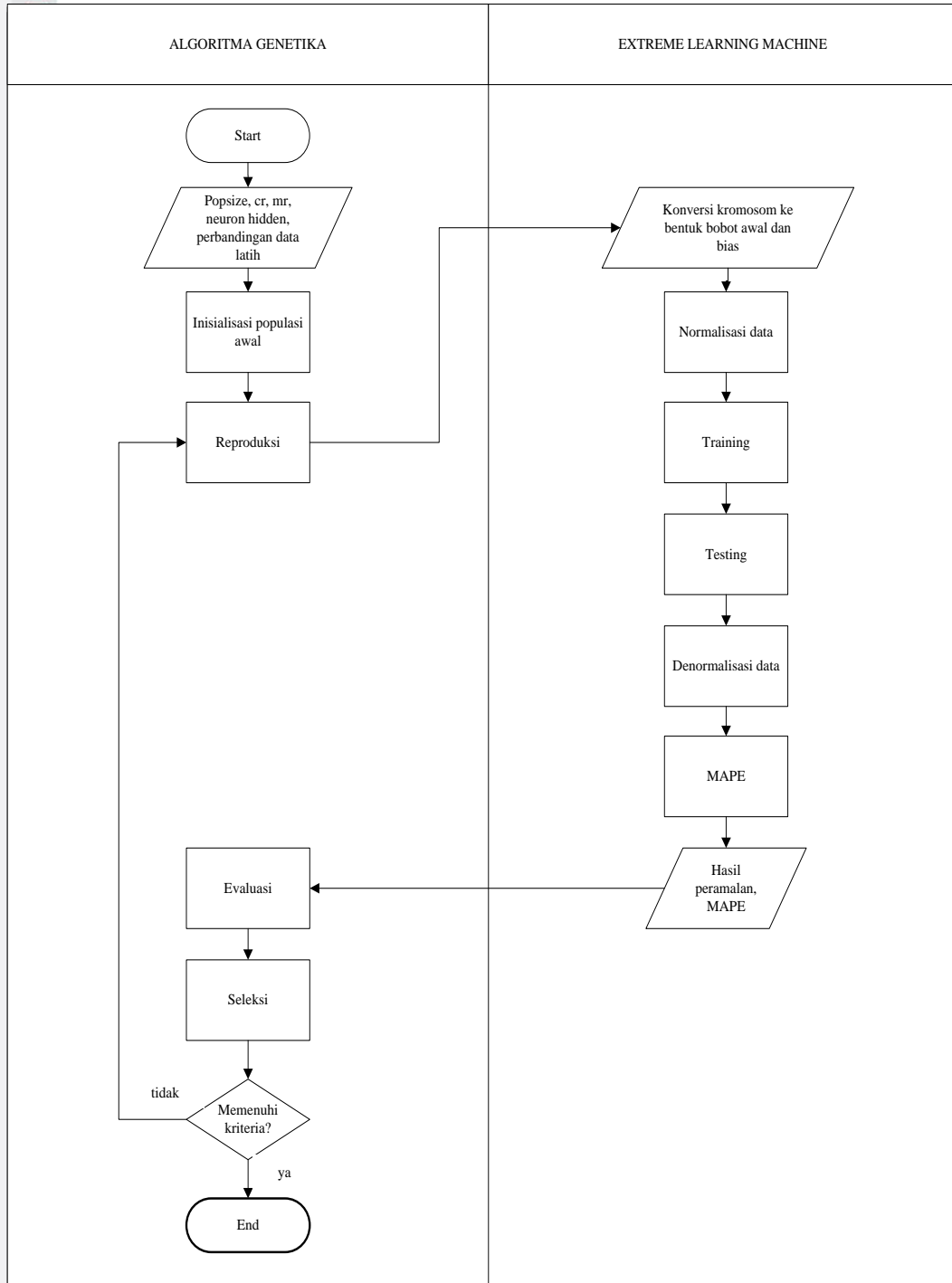
- a. Variabel *input*, tahapan ini menentukan inputan data yang akan dimasukan untuk proses peramalan PM_{10} . Variabel input yang digunakan adalah 6 nilai kadar PM_{10} per 30 menit yang disusun secara *time series*.
- b. *Cleaning data*, tahapan ini bertujuan untuk menghapus data kosong pada data *time series* sehingga mempermudah penelitian dan mencegah adanya kesalahan pada penelitian.
- c. Pembagian data, tahapan ini digunakan untuk membagi data latih dan data uji yang berjumlah 926 data. Perbandingan dilakukan untuk membagi data latih dan data uji yaitu 70%:30%, 80%:20% dan 90%:10%.
- d. Normalisasi data, tahapan ini bertujuan mengubah nilai pada data untuk mengurangi perbedaan rentang nilai *input* pada data. Tahapan ini menggunakan persamaan 2.1.

2. Analisa metode ELM dengan optimasi Algoritma Genetika

Dalam penelitian ini metode yang digunakan yaitu metode *Extreme Learning Machine* dengan mengoptimasi bobot input menggunakan algoritma genetika. Adapun tahapan analisa metode ELM dengan optimasi Algoritma Genetika pada peramalan kualitas udara dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.2 Tahapan metode ELM dengan optimasi Algoritma Genetika

Berikut tahapan metode *Extreme Learning Machine* dengan optimasi Algoritma Genetika diatas, yaitu:

- a. Inisialisasi ukuran populasi, Cr, Mr, jumlah *neuron hidden* dan perbandingan data latih.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- b. Inisialisasi, tahap ini digunakan untuk menghasilkan beberapa solusi secara acak. Kromosom yang direpresentasi akan dibangkitkan secara acak dengan *range* $[-1,1]$. Selama kromosom belum memenuhi kondisi berhenti, maka akan terus dilakukan perulangan hingga memenuhi kondisi berhenti dan menghasilkan suatu populasi awal.
- c. Reproduksi, tahap ini dilakukan untuk menghasilkan keturunan (*offspring*) yang berasal dari sekumpulan kromosom yang dipilih secara acak pada populasi awal. Terdapat 2 proses reproduksi yang harus dilakukan yaitu *crossover* menggunakan persamaan 2.9 dan mutasi menggunakan persamaan 2.10.
- d. Konversi kromosom ke bentuk bobot awal dan bias, tahap ini digunakan untuk inisialisasi bobot awal dan bias secara acak dengan rentang yang telah ditentukan berdasarkan optimasi pada algoritma genetika.
- e. Normalisasi data, tahap ini digunakan untuk mengubah nilai pada data yang bertujuan untuk mengurangi perbedaan rentang nilai *input* pada data. Metode yang digunakan untuk menormalisasikan data pada penelitian ini adalah metode *Min-Max Normalization*.
- f. Proses *training*, tahap ini dilakukan untuk mendapatkan tingkat kesalahan yang rendah pada *output weight*. Proses yang dilakukan pada tahap ini meliputi:
 - i. Perhitungan *matriks output* di *hidden layer* menggunakan persamaan 2.2.
 - ii. Perhitungan fungsi aktivasi *sigmoid biner* menggunakan persamaan 2.3.
 - iii. Perhitungan *matriks Moore Penrose Generalized Inverse* menggunakan persamaan 2.4.
 - iv. Perhitungan nilai *output weight* dari *hidden layer*. menggunakan persamaan 2.5.
- g. Proses *testing*, tahap ini dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan ELM pada peramalan. Proses yang dilakukan pada tahap ini meliputi:
 - i. Perhitungan *output* di *hidden layer* menggunakan persamaan 2.2.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- ii. Perhitungan fungsi aktivasi *sigmoid biner* menggunakan persamaan 2.3.
- iii. Perhitungan pada *output layer* sebagai hasil prediksi. menggunakan persamaan 2.6.
- h. Denormalisasi data, tahap ini dilakukan untuk mengembalikan nilai *output layer* yang di normalisasi menjadi nilai asli menggunakan persamaan 2.7.
- i. MAPE, tahap ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kesalahan/*error* pada peramalan dengan nilai aktual menggunakan persamaan 2.8.
- j. Hasil peramalan dan nilai MAPE, merupakan hasil akhir pada metode ELM yang akan di evaluasi. Hasil peramalan digunakan untuk pengecekan nilai MAPE, semakin akurat hasil peramalan maka semakin kecil nilai *error* yang dihasilkan.
- k. Evaluasi, tahap ini dilakukan untuk menilai kelayakan individu atau kromosom yang dihasilkan dari proses sebelumnya. Untuk proses komputasi ELM akan terjadi pada tahap ini untuk menghasilkan nilai *fitness*. Semakin tinggi nilai *fitness* berarti semakin baik individunya. Perhitungan nilai *fitness* dilakukan menggunakan persamaan 2.11.
- l. Seleksi, tahap ini merupakan langkah terakhir dari algoritma genetika, dan digunakan untuk memilih individu terbaik yang dapat bertahan hingga generasi berikutnya.
- m. Memenuhi kriteria, kondisi ini merupakan syarat berhentinya iterasi pada Algoritma Genetika. Kondisi berhenti ini berdasarkan ukuran generasi yang diinputkan.

3.4.2 Perancangan

Setelah melakukan analisa, maka dilanjutkan dengan membuat sebuah rancangan sistem berdasarkan analisa yang telah dilakukan sebelumnya. Perancangan sistem dilakukan untuk mempermudah dalam melakukan komunikasi antara sistem dan *user*. Tahapan-tahapan yang dilakukan pada perancangan sistem ini yaitu:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Perancangan struktur menu, yaitu melakukan rancangan struktur menu yang terdiri dari sub-sub menu sehingga mempermudah dalam implementasi sistem.
2. Perancangan antarmuka (*interface*), yaitu merancang tampilan menu yang menarik dan sesuai dengan tatanan yang diinginkan pada sistem.

3.5 Implementasi dan Pengujian

Implementasi dan pengujian merupakan tahapan yang akan dilakukan setelah perancangan sistem untuk menerapkan rancangan yang telah dibuat serta melihat pengujian dari sistem yang telah dibangun.

3.5.1 Implementasi

Tahap implementasi merupakan tahap pengkodean berdasarkan hasil analisa dan perancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya. Perangkat pendukung yang dibutuhkan dalam meramalkan kualitas udara menggunakan metode ELM dengan optimasi Algoritma Genetika, yaitu:

1. *Operation System* : Windows 8.1
2. *Simulasi* : Matlab R2014b

3.5.2 Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian untuk mengetahui kelayakan sistem yang telah dibangun. Bentuk hasil pengujian berupa tabel dan grafik yang akan membandingkan setiap nilai. Berikut metode pengujian yang digunakan pada penelitian ini, yaitu:

1. Pengujian jumlah *popsize*, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui ukuran populasi yang dibangkitkan terhadap nilai *fitness* yang dihasilkan berdasarkan nilai MAPE.
2. Pengujian perbandingan *Crossover Rate* (Cr) dan *Mutation Rate* (Mr), pengujian ini dilakukan untuk mengetahui ukuran kombinasi Cr dan Mr terhadap nilai *fitness* yang dihasilkan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Pengujian ukuran generasi, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui ukuran generasi yang menghasilkan kromosom dengan nilai *fitness* terbaik.
4. Pengujian *K-Fold Cross Validation*, pengujian ini dilakukan untuk melihat kestabilan data dengan membagi data menjadi beberapa partisi yang sama besar berdasarkan jumlah partisi yang akan dibagi.
5. Pengujian perbandingan Algen-ELM dan ELM, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui metode yang lebih baik dalam menghasilkan solusi yang optimal.

3.6 Kesimpulan dan Saran

Tahapan kesimpulan dan saran merupakan tahap akhir dari penelitian. kesimpulan merupakan gagasan yang tercapai pada akhir penelitian tentang peramalan kualitas udara menggunakan metode *Extreme Learning Machine* dengan optimasi Algoritma Genetika. Pada kesimpulan dapat diketahui bagaimana hasil dari penelitian yang telah dilakukan. Didalam kesimpulan juga akan diketahui kelebihan dan kekurangan pada metode yang digunakan berdasarkan hasil penelitian. Tahap ini juga berisikan pendapat yang disarankan penulis untuk memperbaiki kekurangan yang terdapat pada penelitian yang dilakukan. saran bertujuan untuk menyempurnakan dan mengembangkan penelitian terhadap penelitian selanjutnya.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari pengujian metode *Extreme Learning Machine* (ELM) dengan optimasi Algoritma Genetika untuk peramalan kualitas udara pada PM_{10} yaitu:

1. Penerapan metode ELM dengan optimasi Algoritma Genetika dapat digunakan untuk meramalkan kualitas udara (PM_{10}). Pada penelitian ini bobot *input* dan bias dioptimasi menggunakan Algoritme Genetika. Pada tahap evaluasi, nilai *fitness* dihitung menggunakan metode ELM, dengan individu gabungan sebagai bobot awal dan bias secara bergantian.
2. Pembangkitan bobot *input* dan bias secara acak yang dioptimasi dengan metode Algoritma Genetika mempengaruhi nilai *error* yang dihasilkan, karna nilai yang dibangkitkan bisa jadi menghasilkan nilai optimasi yang rendah.
3. Pada pengujian perbandingan data, banyaknya data latih pada proses *training* mempengaruhi hasil peramalan. Semakin banyak data latih pada proses *training* maka semakin baik nilai *fitness* yang dihasilkan.
4. Pada pengujian jumlah *popsiz*e dan ukuran generasi, semakin besar nilai yang diinputkan akan meningkatkan kemampuan eksplorasi Algoritma genetika untuk mencari solusi terbaik dengan waktu komputasi yang lama dikarenakan Algoritma genetika mengeksplorasi area yang tidak mempunyai nilai optimum (Mahmudy, 2015).
5. Penginputan nilai pada parameter *popsiz*e, Cr, Mr, *neuron hidden* dan generasi yang menghasilkan nilai optimasi rendah diakibatkan karna sering terjadinya konvergensi dini.
6. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, hasil pengujian tersebut mempengaruhi hasil nilai *fitness* dan waktu eksekusi. Semakin besar *popsiz*e, ukuran generasi dan *neuron hidden* akan membutuhkan waktu eksekusi yang cukup lama, akan tetapi tidak selalu

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

menghasilkan solusi yang optimal. Solusi optimal yang didapatkan oleh penelitian ini berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, diantaranya perbandingan data *training* dan data *testing* 70% : 30% dengan *popsiz*e 80, kombinasi Cr 0.9 dan Mr 0.1, *neuron hidden* 6, dan generasi 100 menghasilkan nilai *fitness* terbaik sebesar 1 dengan rata-rata *fitness* 0,98825. Nilai *error* yang dihasilkan pada pengujian ini berdasarkan *fitness* terbaik yang dihasilkan adalah sebesar 5.65655e-13%.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, berikut saran yang penulis berikan untuk penelitian selanjutnya:

1. Pada penelitian selanjutnya, lebih baik menggunakan metode *crossover*, mutasi dan seleksi yang berbeda.
2. Pada penelitian selanjutnya, lebih baik menggunakan metode *random injection* untuk menangani konvergensi dini dan menjaga keragaman populasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. N. (2018). *Ilmu dan Rekayasa Lingkungan*. Makassar: Sah Media.
- Andes, M. (2014). *Panduan Menulis Laporan Tugas Akhir*. Pekanbaru, Indonesia: UIN SUSKA Press.
- Alencar, A. S., Neto, A. R., & Gomes, J. P. (2016). *A New Pruning Method For Extreme Learning Machine Via Genetic Algorithms. Applied Soft Computing*.
- Alfiyatin, A. N., Mahmudy, W. F., Ananda, C. F., & Anggodo, Y. P. (2019). Penerapan *Extreme Learning Machine* (ELM) Untuk Peramalan Laju Inflasi Di Indonesia. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 179-186.
- Anti-Phising Work-Group. (2010). *Phising Activity Trend Report 2nd Half 2010*.
- Anti-Phising Work-Group. (2011). *Phising Activity Trend Report 1st Half 2011*.
- Ariestyani, M. C., Adikara, P. P., & Perdana, R. S. (2018). Klasifikasi Penyimpangan Tumbuh Kembang Anak Menggunakan *Metode Extreme Learning Machine* (ELM). *Jurnal Pengembangan Teknologi dan Ilmu Komputer*, 1620-1629.
- Arifien, N. F., Arifin, S., Widjiantoro, B. L., & Aisjah, A. S. (2012). Prediksi Kadar Polutan Dengan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) Untuk Pemantauan Kualitas Udara Di Kota Surabaya. *Seminar Nasional Teknik Kimia Soebardjo Brotohardjono IX*.
- Akeman, Y., Seminar, K. B., & Gunawan, H. (2012). *Algoritma Genetika Teori dan Aplikasinya untuk Bisnis dan Industri*. Bogor: IPB Press.
- Arnar, N. M., Cholissodin, I., & Dewi, C. (2018). Penerapan Metode *Extreme Learning Machine* (ELM) untuk Memprediksi Jumlah Produksi Pipa Yang



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Layak. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 4621-4628.

Bode, A. (2017). *K-Nearest Neighbor Dengan Feature Selection Menggunakan Backward Elimination Untuk Prediksi Harga Komoditi Kopi Arabika*. 188-195.

Chandra, R. A., Santoso, E., & Adinugroho, S. (2018). Optimasi Metode *Extreme Learning Machine* dalam Penentuan Kualitas Air Sungai Menggunakan Algoritma Genetika. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3265-3273.

Facilla, I., Adikara, P. P., & Perdana, R. S. (2018). Klasifikasi Penyakit *Chronic Kidney Disease* (CKD) dengan Menggunakan Metode *Extreme Learning Machine* (ELM). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3397-3405.

Federal Financial Institutions Examination Council. (2005). *Authentication in an Internet Banking Environment*. Federal Financial Institutions Examination Council.

Giusti, A., Widodo, A. W., & Adinugroho, S. (2018). Prediksi Penjualan Mi Menggunakan Metode *Extreme Learning Machine* (ELM) di Kober Mie Setan Cabang Soekarno Hatta. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2972-2978.

Huang, G., Zhu, Q. ..., & Siew, C. (2006). *Extreme Learning Machine: Theory and Applications*. *Neurocomputing*, 489-501.

Jan, Y. K., & Bhandare, S. K. (2011). *Min Max Normalization Based Data Perturbation Method for Privacy Protection*. *International Journal of Computer & Communication Technology*, 45-50.

Javeline Strategies & Research. (2012). *2012 Identity Fraud Report: Consumers Taking Control to Reduce their Risk of Fraud*. Javeline Strategies & Research, Pleasanton.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Jayanti, H. D., Cholissodin, I., & Santoso, E. (2018). Peramalan Pemakaian Air Pada PLTGU Di Pembangkitan Listrik Jawa Bali Unit Gresik Menggunakan *Extreme Learning Machine* Dengan Optimasi Algoritme Genetika. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 4895-4904.
- Jeżowizt, T., Gadjos, P., Uher, V., & Snasel, V. (2015). Classification with *Extreme Learning Machine* on GPU. *International Conference on Intelligent Networking and Collaborative Systems*.
- Khotimah, B. K., Sari, E. M., & Yulianarta, H. (2010). Kinerja Metode *Extreme Learning Machine* (ELM) Pada Sistem Peramalan. *Jurnal SimanteC*, Vol 1, No 3.
- Kusumadewi, S., & Purnomo, H. (2005). *Penyelesaian Masalah Optimasi dengan Teknik-teknik Heuristik*. Graha Ilmu.
- Mahmudy, W. F. (2015). *Dasar-Dasar Algoritme Evolusi*. Malang: Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (PTIIK) Universitas Brawijaya.
- Meilia, V., Setiawan, B. D., & Santoso, N. (2018). *Extreme Learning Machine Weight Optimization Using Genetic Algorithm In Electrical Load Forecasting*. *Journal of Information Technology and Computer Science*, 77-87.
- Mekono, H. (2011). *Aspek Kesehatan Pencemaran Udara*. Surabaya: Pusat Penerbitan dan Percetakan Unair (AUP).
- OWASP. (2009, Maret 4). *Testing Multiple Factors Authentication (OWASP-AT-009)*. Retrieved Agustus 4, 2012, from OWASP : [https://www.owasp.org/index.php/Testing_Multiple_Factors_Authentication_\(OWASP-AT-009\)](https://www.owasp.org/index.php/Testing_Multiple_Factors_Authentication_(OWASP-AT-009))
- Pagaribuan, J. J. (2016). Mendiagnosis Penyakit diabetes Melitus dengan Menggunakan Metode *Extreme Learning Machine*. *Jurnal ISD*, 2528-5114.
- Rational. (2001). *Rational Unified Process: Best Practices for Software Development Teams*. Whitepaper.



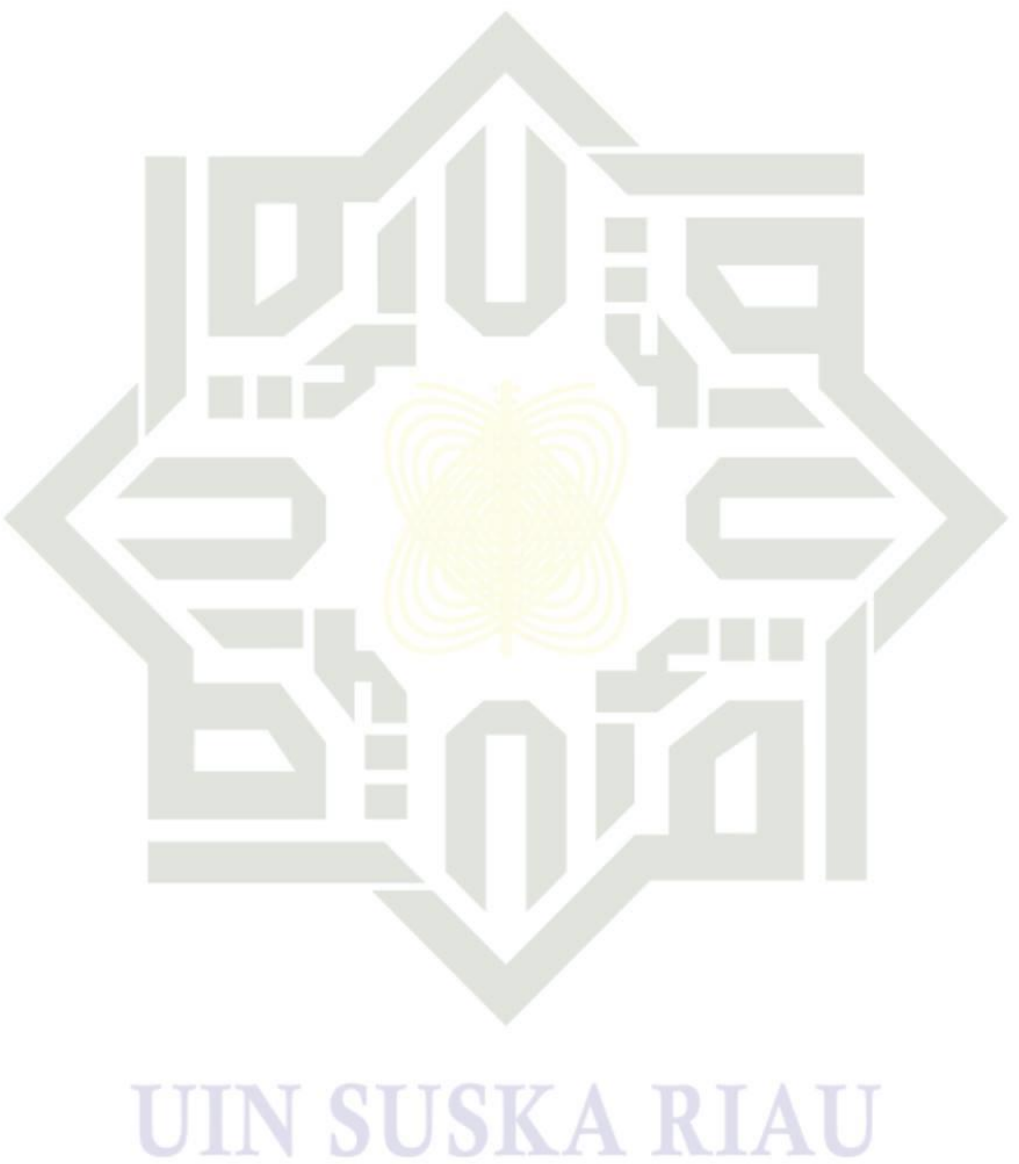
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Supartini, I. A., Sukarsa, I. K., & Srinadi, I. G. (2017). Analisis Diskriminan Pada Klasifikasi Desa Di Kabupaten Tabanan Menggunakan Metode K-Fold Cross Validation. *E-Jurnal Matematika*, Vol. 6 (2), pp. 106-115.
- Wardoyo, A. Y. (2016). *Emisi Partikulat Kendaraan Bermotor dan Dampak Kesehatan*. Malang: UB Press.
- Waskito, S. B., Cholissodin, I., & Santoso, E. (2019). Implementasi Algoritma Extreme Learning Machine (ELM) untuk Klasifikasi Penanganan *Human Papilloma Virus (HPV)*. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 84-89.
- Wei, Y., Huang, H., Chen, B., Zheng, B., & Wang, Y. (2019). *Application of Extreme Learning Machine for Predicting Chlorophyll-a Concentration Inartificial Upwelling Processes. Mathematical Problems in Engineering*.
- Zhang, J., & Ding, W. (2017). *Prediction of Air Pollutants Concentration Based on. International Journal of Environmental Based on an Extreme Learning Machine: The Case of Hong Kong*.

LAMPIRAN A

FORM WAWANCARA



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN B

DATA PM₁₀ *TIME SERIES*

Berikut adalah Data PM₁₀ disusun secara *time series* dan telah dilakukan proses *cleaning* data yang berjumlah 926 data:

Tabel B.1 Data PM₁₀ *Time Series*

No	X1	X2	X3	X4	X5	X6	T
2	52.6	45.0	44.8	39.5	40.9	78.3	77.5
3	45.0	44.8	39.5	40.9	78.3	77.5	57.3
3	44.8	39.5	40.9	78.3	77.5	57.3	57.0
4	39.5	40.9	78.3	77.5	57.3	57.0	47.0
5	40.9	78.3	77.5	57.3	57.0	47.0	47.7
6	78.3	77.5	57.3	57.0	47.0	47.7	68.7
7	77.5	57.3	57.0	47.0	47.7	68.7	69.0
8	57.3	57.0	47.0	47.7	68.7	69.0	78.1
9	57.0	47.0	47.7	68.7	69.0	78.1	77.9
10	47.0	47.7	68.7	69.0	78.1	77.9	71.5
11	47.7	68.7	69.0	78.1	77.9	71.5	71.7
12	68.7	69.0	78.1	77.9	71.5	71.7	78.9
13	69.0	78.1	77.9	71.5	71.7	78.9	78.5
14	78.1	77.9	71.5	71.7	78.9	78.5	67.4
15	77.9	71.5	71.7	78.9	78.5	67.4	66.7
16	71.5	71.7	78.9	78.5	67.4	66.7	46.6
17	71.7	78.9	78.5	67.4	66.7	46.6	46.9
18	78.9	78.5	67.4	66.7	46.6	46.9	53.9
19	78.5	67.4	66.7	46.6	46.9	53.9	53.7
20	67.4	66.7	46.6	46.9	53.9	53.7	48.5
21	66.7	46.6	46.9	53.9	53.7	48.5	48.6
22	46.6	46.9	53.9	53.7	48.5	48.6	53.4
23	46.9	53.9	53.7	48.5	48.6	53.4	53.6
24	53.9	53.7	48.5	48.6	53.4	53.6	58.3

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

25	53.7	48.5	48.6	53.4	53.6	58.3	57.2
26	48.5	48.6	53.4	53.6	58.3	57.2	26.6
27	48.6	53.4	53.6	58.3	57.2	26.6	29.1
28	53.4	53.6	58.3	57.2	26.6	29.1	94.4
29	53.6	58.3	57.2	26.6	29.1	94.4	91.0
30	58.3	57.2	26.6	29.1	94.4	91.0	7.1
31	57.2	26.6	29.1	94.4	91.0	7.1	8.2
32	26.6	29.1	94.4	91.0	7.1	8.2	36.6
33	29.1	94.4	91.0	7.1	8.2	36.6	35.8
34	94.4	91.0	7.1	8.2	36.6	35.8	14.1
35	91.0	7.1	8.2	36.6	35.8	14.1	14.6
36	7.1	8.2	36.6	35.8	14.1	14.6	26.0
37	8.2	36.6	35.8	14.1	14.6	26.0	25.8
38	36.6	35.8	14.1	14.6	26.0	25.8	21.6
39	35.8	14.1	14.6	26.0	25.8	21.6	21.6
40	14.1	14.6	26.0	25.8	21.6	21.6	22.2
41	14.6	26.0	25.8	21.6	21.6	22.2	22.1
42	26.0	25.8	21.6	21.6	22.2	22.1	21.2
43	25.8	21.6	21.6	22.2	22.1	21.2	21.1
44	21.6	21.6	22.2	22.1	21.2	21.1	19.9
45	21.6	22.2	22.1	21.2	21.1	19.9	21.3
46	22.2	22.1	21.2	21.1	19.9	21.3	56.9
47	22.1	21.2	21.1	19.9	21.3	56.9	57.2
48	21.2	21.1	19.9	21.3	56.9	57.2	64.8
49	21.1	19.9	21.3	56.9	57.2	64.8	64.4
50	19.9	21.3	56.9	57.2	64.8	64.4	56.0
51	21.3	56.9	57.2	64.8	64.4	56.0	57.7
52	56.9	57.2	64.8	64.4	56.0	57.7	10.0
53	57.2	64.8	64.4	56.0	57.7	10.0	100.8
54	64.8	64.4	56.0	57.7	10.0	100.8	119.4
55	64.4	56.0	57.7	10.0	100.8	119.4	117.5

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

56	56.0	57.7	10.0	100.8	119.4	117.5	72.4
57	57.7	10.0	100.8	119.4	117.5	72.4	72.5
58	10.0	100.8	119.4	117.5	72.4	72.5	73.6
59	100.8	119.4	117.5	72.4	72.5	73.6	73.5
60	119.4	117.5	72.4	72.5	73.6	73.5	70.9
61	117.5	72.4	72.5	73.6	73.5	70.9	71.5
62	72.4	72.5	73.6	73.5	70.9	71.5	86.8
63	72.5	73.6	73.5	70.9	71.5	86.8	85.6
64	73.6	73.5	70.9	71.5	86.8	85.6	57.1
65	73.5	70.9	71.5	86.8	85.6	57.1	57.4
66	70.9	71.5	86.8	85.6	57.1	57.4	64.2
67	71.5	86.8	85.6	57.1	57.4	64.2	64.1
68	86.8	85.6	57.1	57.4	64.2	64.1	63.2
69	85.6	57.1	57.4	64.2	64.1	63.2	63.1
70	57.1	57.4	64.2	64.1	63.2	63.1	58.5
71	57.4	64.2	64.1	63.2	63.1	58.5	57.8
72	64.2	64.1	63.2	63.1	58.5	57.8	41.1
73	64.1	63.2	63.1	58.5	57.8	41.1	41.2
74	63.2	63.1	58.5	57.8	41.1	41.2	44.2
75	63.1	58.5	57.8	41.1	41.2	44.2	44.7
76	58.5	57.8	41.1	41.2	44.2	44.7	56.5
77	57.8	41.1	41.2	44.2	44.7	56.5	58.3
78	41.1	41.2	44.2	44.7	56.5	58.3	99.7
79	41.2	44.2	44.7	56.5	58.3	99.7	98.5
80	44.2	44.7	56.5	58.3	99.7	98.5	71.5
81	44.7	56.5	58.3	99.7	98.5	71.5	70.7
82	56.5	58.3	99.7	98.5	71.5	70.7	52.4
83	58.3	99.7	98.5	71.5	70.7	52.4	52.3
84	99.7	98.5	71.5	70.7	52.4	52.3	50.8
85	98.5	71.5	70.7	52.4	52.3	50.8	50.1
86	71.5	70.7	52.4	52.3	50.8	50.1	33.9

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

87	70.7	52.4	52.3	50.8	50.1	33.9	34.0
88	52.4	52.3	50.8	50.1	33.9	34.0	37.1
89	52.3	50.8	50.1	33.9	34.0	37.1	36.8
90	50.8	50.1	33.9	34.0	37.1	36.8	30.8
91	50.1	33.9	34.0	37.1	36.8	30.8	31.2
92	33.9	34.0	37.1	36.8	30.8	31.2	38.9
93	34.0	37.1	36.8	30.8	31.2	38.9	38.6
94	37.1	36.8	30.8	31.2	38.9	38.6	32.8
95	36.8	30.8	31.2	38.9	38.6	32.8	32.8
96	30.8	31.2	38.9	38.6	32.8	32.8	32.6
97	31.2	38.9	38.6	32.8	32.8	32.6	32.7
98	38.9	38.6	32.8	32.8	32.6	32.7	33.7
99	38.6	32.8	32.8	32.6	32.7	33.7	34.3
100	32.8	32.8	32.6	32.7	33.7	34.3	47.7
101	32.8	32.6	32.7	33.7	34.3	47.7	47.7
102	32.6	32.7	33.7	34.3	47.7	47.7	46.0
103	32.7	33.7	34.3	47.7	47.7	46.0	45.8
104	33.7	34.3	47.7	47.7	46.0	45.8	40.2
105	34.3	47.7	47.7	46.0	45.8	40.2	40.8
106	47.7	47.7	46.0	45.8	40.2	40.8	54.3
107	47.7	46.0	45.8	40.2	40.8	54.3	54.1
108	46.0	45.8	40.2	40.8	54.3	54.1	50.5
109	45.8	40.2	40.8	54.3	54.1	50.5	51.0
110	40.2	40.8	54.3	54.1	50.5	51.0	60.8
111	40.8	54.3	54.1	50.5	51.0	60.8	60.5
112	54.3	54.1	50.5	51.0	60.8	60.5	53.5
113	54.1	50.5	51.0	60.8	60.5	53.5	53.3
114	50.5	51.0	60.8	60.5	53.5	53.3	48.6
115	51.0	60.8	60.5	53.5	53.3	48.6	48.4
116	60.8	60.5	53.5	53.3	48.6	48.4	43.1
117	60.5	53.5	53.3	48.6	48.4	43.1	43.2

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dianggap mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dianggap mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

118	53.5	53.3	48.6	48.4	43.1	43.2	44.2
119	53.3	48.6	48.4	43.1	43.2	44.2	44.1
120	48.6	48.4	43.1	43.2	44.2	44.1	42.9
121	48.4	43.1	43.2	44.2	44.1	42.9	43.5
122	43.1	43.2	44.2	44.1	42.9	43.5	53.9
123	43.2	44.2	44.1	42.9	43.5	53.9	54.0
124	44.2	44.1	42.9	43.5	53.9	54.0	55.0
125	44.1	42.9	43.5	53.9	54.0	55.0	54.3
126	42.9	43.5	53.9	54.0	55.0	54.3	40.7
127	43.5	53.9	54.0	55.0	54.3	40.7	41.5
128	53.9	54.0	55.0	54.3	40.7	41.5	57.3
129	54.0	55.0	54.3	40.7	41.5	57.3	57.1
130	55.0	54.3	40.7	41.5	57.3	57.1	53.2
131	54.3	40.7	41.5	57.3	57.1	53.2	52.3
132	40.7	41.5	57.3	57.1	53.2	52.3	35.7
133	41.5	57.3	57.1	53.2	52.3	35.7	35.7
134	57.3	57.1	53.2	52.3	35.7	35.7	37.1
135	57.1	53.2	52.3	35.7	35.7	37.1	37.2
136	53.2	52.3	35.7	35.7	37.1	37.2	39.3
137	52.3	35.7	35.7	37.1	37.2	39.3	39.9
138	35.7	35.7	37.1	37.2	39.3	39.9	55.0
139	35.7	37.1	37.2	39.3	39.9	55.0	54.4
140	37.1	37.2	39.3	39.9	55.0	54.4	42.2
141	37.2	39.3	39.9	55.0	54.4	42.2	42.0
142	39.3	39.9	55.0	54.4	42.2	42.0	38.4
143	39.9	55.0	54.4	42.2	42.0	38.4	39.9
144	55.0	54.4	42.2	42.0	38.4	39.9	71.8
145	54.4	42.2	42.0	38.4	39.9	71.8	70.4
146	42.2	42.0	38.4	39.9	71.8	70.4	43.4
147	42.0	38.4	39.9	71.8	70.4	43.4	46.7
148	38.4	39.9	71.8	70.4	43.4	46.7	110.5

149	39.9	71.8	70.4	43.4	46.7	110.5	110.3
150	71.8	70.4	43.4	46.7	110.5	110.3	106.5
151	70.4	43.4	46.7	110.5	110.3	106.5	105.4
152	43.4	46.7	110.5	110.3	106.5	105.4	84.1
153	46.7	110.5	110.3	106.5	105.4	84.1	83.3
154	110.5	110.3	106.5	105.4	84.1	83.3	68.8
155	110.3	106.5	105.4	84.1	83.3	68.8	68.4
156	106.5	105.4	84.1	83.3	68.8	68.4	61.4
157	105.4	84.1	83.3	68.8	68.4	61.4	60.0
158	84.1	83.3	68.8	68.4	61.4	60.0	34.0
159	83.3	68.8	68.4	61.4	60.0	34.0	34.1
160	68.8	68.4	61.4	60.0	34.0	34.1	35.6
161	68.4	61.4	60.0	34.0	34.1	35.6	35.6
162	61.4	60.0	34.0	34.1	35.6	35.6	36.9
163	60.0	34.0	34.1	35.6	35.6	36.9	38.6
164	34.0	34.1	35.6	35.6	36.9	38.6	69.7
165	34.1	35.6	35.6	36.9	38.6	69.7	69.6
166	35.6	35.6	36.9	38.6	69.7	69.6	68.4
167	35.6	36.9	38.6	69.7	69.6	68.4	67.3
168	36.9	38.6	69.7	69.6	68.4	67.3	46.0
169	38.6	69.7	69.6	68.4	67.3	46.0	45.5
170	69.7	69.6	68.4	67.3	46.0	45.5	35.8
171	69.6	68.4	67.3	46.0	45.5	35.8	35.7
172	68.4	67.3	46.0	45.5	35.8	35.7	32.6
173	67.3	46.0	45.5	35.8	35.7	32.6	32.5
174	46.0	45.5	35.8	35.7	32.6	32.5	29.6
175	45.5	35.8	35.7	32.6	32.5	29.6	32.5
176	35.8	35.7	32.6	32.5	29.6	32.5	88.9
177	35.7	32.6	32.5	29.6	32.5	88.9	87.5
178	32.6	32.5	29.6	32.5	88.9	87.5	63.7
179	32.5	29.6	32.5	88.9	87.5	63.7	63.1

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

180	29.6	32.5	88.9	87.5	63.7	63.1	53.2
181	32.5	88.9	87.5	63.7	63.1	53.2	54.0
182	88.9	87.5	63.7	63.1	53.2	54.0	69.5
183	87.5	63.7	63.1	53.2	54.0	69.5	70.1
184	63.7	63.1	53.2	54.0	69.5	70.1	80.3
185	63.1	53.2	54.0	69.5	70.1	80.3	78.3
186	53.2	54.0	69.5	70.1	80.3	78.3	44.8
187	54.0	69.5	70.1	80.3	78.3	44.8	47.0
188	69.5	70.1	80.3	78.3	44.8	47.0	90.7
189	70.1	80.3	78.3	44.8	47.0	90.7	88.9
190	80.3	78.3	44.8	47.0	90.7	88.9	54.9
191	78.3	44.8	47.0	90.7	88.9	54.9	54.5
192	44.8	47.0	90.7	88.9	54.9	54.5	44.3
193	47.0	90.7	88.9	54.9	54.5	44.3	44.2
194	90.7	88.9	54.9	54.5	44.3	44.2	41.9
195	88.9	54.9	54.5	44.3	44.2	41.9	45.2
196	54.9	54.5	44.3	44.2	41.9	45.2	103.2
197	54.5	44.3	44.2	41.9	45.2	103.2	101.5
198	44.3	44.2	41.9	45.2	103.2	101.5	72.4
199	44.2	41.9	45.2	103.2	101.5	72.4	73.4
200	41.9	45.2	103.2	101.5	72.4	73.4	90.9
201	45.2	103.2	101.5	72.4	73.4	90.9	90.2
202	103.2	101.5	72.4	73.4	90.9	90.2	77.8
203	101.5	72.4	73.4	90.9	90.2	77.8	77.3
204	72.4	73.4	90.9	90.2	77.8	77.3	69.4
205	73.4	90.9	90.2	77.8	77.3	69.4	70.7
206	90.9	90.2	77.8	77.3	69.4	70.7	94.8
207	90.2	77.8	77.3	69.4	70.7	94.8	95.1
208	77.8	77.3	69.4	70.7	94.8	95.1	100.2
209	77.3	69.4	70.7	94.8	95.1	100.2	101.0
210	69.4	70.7	94.8	95.1	100.2	101.0	115.8

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

211	70.7	94.8	95.1	100.2	101.0	115.8	115.3
212	94.8	95.1	100.2	101.0	115.8	115.3	106.3
213	95.1	100.2	101.0	115.8	115.3	106.3	106.2
214	100.2	101.0	115.8	115.3	106.3	106.2	103.8
215	101.0	115.8	115.3	106.3	106.2	103.8	102.6
216	115.8	115.3	106.3	106.2	103.8	102.6	82.5
217	115.3	106.3	106.2	103.8	102.6	82.5	83.1
218	106.3	106.2	103.8	102.6	82.5	83.1	94.1
219	106.2	103.8	102.6	82.5	83.1	94.1	96.1
220	103.8	102.6	82.5	83.1	94.1	96.1	128.5
221	102.6	82.5	83.1	94.1	96.1	128.5	129.9
222	82.5	83.1	94.1	96.1	128.5	129.9	154.1
223	83.1	94.1	96.1	128.5	129.9	154.1	157.4
224	94.1	96.1	128.5	129.9	154.1	157.4	212.0
225	96.1	128.5	129.9	154.1	157.4	212.0	205.7
226	128.5	129.9	154.1	157.4	212.0	205.7	80.0
227	129.9	154.1	157.4	212.0	205.7	80.0	79.8
228	40.9	40.9	41.5	51.0	53.6	97.4	95.8
229	40.9	41.5	51.0	53.6	97.4	95.8	69.1
230	41.5	51.0	53.6	97.4	95.8	69.1	68.6
231	51.0	53.6	97.4	95.8	69.1	68.6	61.9
232	53.6	97.4	95.8	69.1	68.6	61.9	61.7
233	97.4	95.8	69.1	68.6	61.9	61.7	57.5
234	95.8	69.1	68.6	61.9	61.7	57.5	60.2
235	69.1	68.6	61.9	61.7	57.5	60.2	105.6
236	68.6	61.9	61.7	57.5	60.2	105.6	104.6
237	61.9	61.7	57.5	60.2	105.6	104.6	88.4
238	61.7	57.5	60.2	105.6	104.6	88.4	87.3
239	57.5	60.2	105.6	104.6	88.4	87.3	70.5
240	60.2	105.6	104.6	88.4	87.3	70.5	71.1
241	105.6	104.6	88.4	87.3	70.5	71.1	82.2

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

242	104.6	88.4	87.3	70.5	71.1	82.2	82.4
243	88.4	87.3	70.5	71.1	82.2	82.4	85.6
244	87.3	70.5	71.1	82.2	82.4	85.6	84.6
245	70.5	71.1	82.2	82.4	85.6	84.6	69.0
246	71.1	82.2	82.4	85.6	84.6	69.0	69.1
247	82.2	82.4	85.6	84.6	69.0	69.1	70.3
248	82.4	85.6	84.6	69.0	69.1	70.3	69.4
249	85.6	84.6	69.0	69.1	70.3	69.4	55.7
250	84.6	69.0	69.1	70.3	69.4	55.7	55.2
251	69.0	69.1	70.3	69.4	55.7	55.2	47.6
252	69.1	70.3	69.4	55.7	55.2	47.6	46.9
253	70.3	69.4	55.7	55.2	47.6	46.9	35.3
254	69.4	55.7	55.2	47.6	46.9	35.3	35.1
255	55.7	55.2	47.6	46.9	35.3	35.1	31.9
256	55.2	47.6	46.9	35.3	35.1	31.9	33.0
257	47.6	46.9	35.3	35.1	31.9	33.0	51.6
258	46.9	35.3	35.1	31.9	33.0	51.6	56.8
259	35.3	35.1	31.9	33.0	51.6	56.8	135.5
260	35.1	31.9	33.0	51.6	56.8	135.5	138.8
261	31.9	33.0	51.6	56.8	135.5	138.8	190.2
262	33.0	51.6	56.8	135.5	138.8	190.2	184.6
263	51.6	56.8	135.5	138.8	190.2	184.6	100.3
264	56.8	135.5	138.8	190.2	184.6	100.3	99.2
265	135.5	138.8	190.2	184.6	100.3	99.2	81.0
266	138.8	190.2	184.6	100.3	99.2	81.0	78.5
267	190.2	184.6	100.3	99.2	81.0	78.5	41.6
268	184.6	100.3	99.2	81.0	78.5	41.6	41.5
269	100.3	99.2	81.0	78.5	41.6	41.5	39.7
270	99.2	81.0	78.5	41.6	41.5	39.7	39.4
271	81.0	78.5	41.6	41.5	39.7	39.4	34.5
272	78.5	41.6	41.5	39.7	39.4	34.5	34.6

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

273	41.6	41.5	39.7	39.4	34.5	34.6	35.6
274	41.5	39.7	39.4	34.5	34.6	35.6	36.6
275	39.7	39.4	34.5	34.6	35.6	36.6	51.8
276	39.4	34.5	34.6	35.6	36.6	51.8	51.1
277	34.5	34.6	35.6	36.6	51.8	51.1	40.6
278	34.6	35.6	36.6	51.8	51.1	40.6	42.9
279	35.6	36.6	51.8	51.1	40.6	42.9	76.7
280	36.6	51.8	51.1	40.6	42.9	76.7	75.3
281	51.8	51.1	40.6	42.9	76.7	75.3	55.1
282	51.1	40.6	42.9	76.7	75.3	55.1	57.9
283	40.6	42.9	76.7	75.3	55.1	57.9	98.9
284	42.9	76.7	75.3	55.1	57.9	98.9	99.8
285	76.7	75.3	55.1	57.9	98.9	99.8	113.7
286	75.3	55.1	57.9	98.9	99.8	113.7	112.2
287	55.1	57.9	98.9	99.8	113.7	112.2	89.0
288	57.9	98.9	99.8	113.7	112.2	89.0	88.7
289	98.9	99.8	113.7	112.2	89.0	88.7	85.5
290	99.8	113.7	112.2	89.0	88.7	85.5	84.9
291	113.7	112.2	89.0	88.7	85.5	84.9	76.7
292	112.2	89.0	88.7	85.5	84.9	76.7	75.6
293	89.0	88.7	85.5	84.9	76.7	75.6	58.5
294	88.7	85.5	84.9	76.7	75.6	58.5	59.6
295	85.5	84.9	76.7	75.6	58.5	59.6	75.9
296	84.9	76.7	75.6	58.5	59.6	75.9	76.1
297	76.7	75.6	58.5	59.6	75.9	76.1	78.9
298	75.6	58.5	59.6	75.9	76.1	78.9	78.3
299	58.5	59.6	75.9	76.1	78.9	78.3	70.1
300	59.6	75.9	76.1	78.9	78.3	70.1	70.2
301	75.9	76.1	78.9	78.3	70.1	70.2	71.6
302	76.1	78.9	78.3	70.1	70.2	71.6	70.6
303	78.9	78.3	70.1	70.2	71.6	70.6	55.5

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

304	78.3	70.1	70.2	71.6	70.6	55.5	56.0
305	70.1	70.2	71.6	70.6	55.5	56.0	63.1
306	70.2	71.6	70.6	55.5	56.0	63.1	63.9
307	71.6	70.6	55.5	56.0	63.1	63.9	73.9
308	70.6	55.5	56.0	63.1	63.9	73.9	75.5
309	73.1	73.1	71.5	49.8	49.9	52.1	52.1
310	73.1	71.5	49.8	49.9	52.1	52.1	51.4
311	71.5	49.8	49.9	52.1	52.1	51.4	51.4
312	49.8	49.9	52.1	52.1	51.4	51.4	51.9
313	49.9	52.1	52.1	51.4	51.4	51.9	51.0
314	52.1	52.1	51.4	51.4	51.9	51.0	36.8
315	52.1	51.4	51.4	51.9	51.0	36.8	38.8
316	51.4	51.4	51.9	51.0	36.8	38.8	66.7
317	51.4	51.9	51.0	36.8	38.8	66.7	68.1
318	51.9	51.0	36.8	38.8	66.7	68.1	87.9
319	51.0	36.8	38.8	66.7	68.1	87.9	88.1
320	36.8	38.8	66.7	68.1	87.9	88.1	90.8
321	38.8	66.7	68.1	87.9	88.1	90.8	90.4
322	66.7	68.1	87.9	88.1	90.8	90.4	86.2
323	68.1	87.9	88.1	90.8	90.4	86.2	85.5
324	87.9	88.1	90.8	90.4	86.2	85.5	75.3
325	88.1	90.8	90.4	86.2	85.5	75.3	74.0
326	90.8	90.4	86.2	85.5	75.3	74.0	56.7
327	90.4	86.2	85.5	75.3	74.0	56.7	57.4
328	86.2	85.5	75.3	74.0	56.7	57.4	67.2
329	85.5	75.3	74.0	56.7	57.4	67.2	67.7
330	75.3	74.0	56.7	57.4	67.2	67.7	73.1
331	74.0	56.7	57.4	67.2	67.7	73.1	73.1
332	56.7	57.4	67.2	67.7	73.1	73.1	73.1
333	57.4	67.2	67.7	73.1	73.1	73.1	73.3
334	67.2	67.7	73.1	73.1	73.1	73.3	75.9

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

335	67.7	73.1	73.1	73.1	73.3	75.9	76.0
336	73.1	73.1	73.1	73.3	75.9	76.0	78.0
337	73.1	73.1	73.3	75.9	76.0	78.0	78.3
338	73.1	73.3	75.9	76.0	78.0	78.3	82.1
339	73.3	75.9	76.0	78.0	78.3	82.1	81.9
340	75.9	76.0	78.0	78.3	82.1	81.9	78.3
341	76.0	78.0	78.3	82.1	81.9	78.3	79.7
342	78.0	78.3	82.1	81.9	78.3	79.7	97.8
343	78.3	82.1	81.9	78.3	79.7	97.8	99.0
344	82.1	81.9	78.3	79.7	97.8	99.0	114.9
345	81.9	78.3	79.7	97.8	99.0	114.9	111.2
346	78.3	79.7	97.8	99.0	114.9	111.2	62.5
347	79.7	97.8	99.0	114.9	111.2	62.5	60.8
348	97.8	99.0	114.9	111.2	62.5	60.8	36.7
349	99.0	114.9	111.2	62.5	60.8	36.7	36.0
350	114.9	111.2	62.5	60.8	36.7	36.0	27.4
351	111.2	62.5	60.8	36.7	36.0	27.4	28.1
352	62.5	60.8	36.7	36.0	27.4	28.1	37.3
353	60.8	36.7	36.0	27.4	28.1	37.3	36.8
354	36.7	36.0	27.4	28.1	37.3	36.8	29.9
355	36.0	27.4	28.1	37.3	36.8	29.9	29.9
356	27.4	28.1	37.3	36.8	29.9	29.9	30.3
357	28.1	37.3	36.8	29.9	29.9	30.3	30.5
358	37.3	36.8	29.9	29.9	30.3	30.5	33.5
359	36.8	29.9	29.9	30.3	30.5	33.5	34.5
360	29.9	29.9	30.3	30.5	33.5	34.5	47.9
361	29.9	30.3	30.5	33.5	34.5	47.9	50.3
362	30.3	30.5	33.5	34.5	47.9	50.3	80.2
363	30.5	33.5	34.5	47.9	50.3	80.2	78.9
364	33.5	34.5	47.9	50.3	80.2	78.9	61.9
365	34.5	47.9	50.3	80.2	78.9	61.9	62.7

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

366	47.9	50.3	80.2	78.9	61.9	62.7	72.5
367	50.3	80.2	78.9	61.9	62.7	72.5	75.4
368	80.2	78.9	61.9	62.7	72.5	75.4	112.3
369	78.9	61.9	62.7	72.5	75.4	112.3	109.8
370	61.9	62.7	72.5	75.4	112.3	109.8	77.2
371	62.7	72.5	75.4	112.3	109.8	77.2	79.6
372	72.5	75.4	112.3	109.8	77.2	79.6	109.1
373	75.4	112.3	109.8	77.2	79.6	109.1	111.0
374	112.3	109.8	77.2	79.6	109.1	111.0	136.8
375	109.8	77.2	79.6	109.1	111.0	136.8	133.3
376	77.2	79.6	109.1	111.0	136.8	133.3	88.6
377	79.6	109.1	111.0	136.8	133.3	88.6	86.9
378	109.1	111.0	136.8	133.3	88.6	86.9	66.0
379	111.0	136.8	133.3	88.6	86.9	66.0	70.4
380	136.8	133.3	88.6	86.9	66.0	70.4	125.2
381	133.3	88.6	86.9	66.0	70.4	125.2	126.7
382	88.6	86.9	66.0	70.4	125.2	126.7	145.4
383	86.9	66.0	70.4	125.2	126.7	145.4	143.7
384	66.0	70.4	125.2	126.7	145.4	143.7	121.7
385	70.4	125.2	126.7	145.4	143.7	121.7	121.1
386	125.2	126.7	145.4	143.7	121.7	121.1	113.5
387	126.7	145.4	143.7	121.7	121.1	113.5	115.1
388	145.4	143.7	121.7	121.1	113.5	115.1	135.4
389	143.7	121.7	121.1	113.5	115.1	135.4	135.4
390	121.7	121.1	113.5	115.1	135.4	135.4	135.0
391	121.1	113.5	115.1	135.4	135.4	135.0	142.9
392	113.5	115.1	135.4	135.4	135.0	142.9	240.8
393	115.1	135.4	135.4	135.0	142.9	240.8	234.4
394	135.4	135.4	135.0	142.9	240.8	234.4	152.5
395	135.4	135.0	142.9	240.8	234.4	152.5	150.0
396	135.0	142.9	240.8	234.4	152.5	150.0	119.3

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

397	142.9	240.8	234.4	152.5	150.0	119.3	116.5
398	240.8	234.4	152.5	150.0	119.3	116.5	82.6
399	234.4	152.5	150.0	119.3	116.5	82.6	81.0
400	152.5	150.0	119.3	116.5	82.6	81.0	62.2
401	150.0	119.3	116.5	82.6	81.0	62.2	61.6
402	119.3	116.5	82.6	81.0	62.2	61.6	54.3
403	116.5	82.6	81.0	62.2	61.6	54.3	54.0
404	82.6	81.0	62.2	61.6	54.3	54.0	50.5
405	81.0	62.2	61.6	54.3	54.0	50.5	50.1
406	62.2	61.6	54.3	54.0	50.5	50.1	45.6
407	61.6	54.3	54.0	50.5	50.1	45.6	45.6
408	54.3	54.0	50.5	50.1	45.6	45.6	45.3
409	54.0	50.5	50.1	45.6	45.6	45.3	46.2
410	50.5	50.1	45.6	45.6	45.3	46.2	57.1
411	50.1	45.6	45.6	45.3	46.2	57.1	56.8
412	45.6	45.6	45.3	46.2	57.1	56.8	52.9
413	45.6	45.3	46.2	57.1	56.8	52.9	54.8
414	45.3	46.2	57.1	56.8	52.9	54.8	77.5
415	46.2	57.1	56.8	52.9	54.8	77.5	79.7
416	57.1	56.8	52.9	54.8	77.5	79.7	104.6
417	56.8	52.9	54.8	77.5	79.7	104.6	102.8
418	52.9	54.8	77.5	79.7	104.6	102.8	79.2
419	54.8	77.5	79.7	104.6	102.8	79.2	80.8
420	77.5	79.7	104.6	102.8	79.2	80.8	100.0
421	79.7	104.6	102.8	79.2	80.8	100.0	98.3
422	104.6	102.8	79.2	80.8	100.0	98.3	77.0
423	102.8	79.2	80.8	100.0	98.3	77.0	75.4
424	79.2	80.8	100.0	98.3	77.0	75.4	56.7
425	80.8	100.0	98.3	77.0	75.4	56.7	55.3
426	100.0	98.3	77.0	75.4	56.7	55.3	38.6
427	98.3	77.0	75.4	56.7	55.3	38.6	38.5

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

428	77.0	75.4	56.7	55.3	38.6	38.5	37.1
429	75.4	56.7	55.3	38.6	38.5	37.1	38.3
430	56.7	55.3	38.6	38.5	37.1	38.3	51.9
431	55.3	38.6	38.5	37.1	38.3	51.9	53.5
432	38.6	38.5	37.1	38.3	51.9	53.5	71.9
433	38.5	37.1	38.3	51.9	53.5	71.9	71.7
434	37.1	38.3	51.9	53.5	71.9	71.7	69.8
435	38.3	51.9	53.5	71.9	71.7	69.8	71.2
436	51.9	53.5	71.9	71.7	69.8	71.2	88.5
437	53.5	71.9	71.7	69.8	71.2	88.5	90.8
438	71.9	71.7	69.8	71.2	88.5	90.8	120.1
439	71.7	69.8	71.2	88.5	90.8	120.1	117.1
440	69.8	71.2	88.5	90.8	120.1	117.1	83.6
441	71.2	88.5	90.8	120.1	117.1	83.6	85.8
442	88.5	90.8	120.1	117.1	83.6	85.8	110.6
443	90.8	120.1	117.1	83.6	85.8	110.6	112.8
444	120.1	117.1	83.6	85.8	110.6	112.8	137.9
445	117.1	83.6	85.8	110.6	112.8	137.9	136.8
446	83.6	85.8	110.6	112.8	137.9	136.8	124.0
447	85.8	110.6	112.8	137.9	136.8	124.0	124.3
448	110.6	112.8	137.9	136.8	124.0	124.3	128.2
449	112.8	137.9	136.8	124.0	124.3	128.2	127.1
450	137.9	136.8	124.0	124.3	128.2	127.1	115.2
451	136.8	124.0	124.3	128.2	127.1	115.2	115.2
452	124.0	124.3	128.2	127.1	115.2	115.2	114.9
453	124.3	128.2	127.1	115.2	115.2	114.9	120.0
454	128.2	127.1	115.2	115.2	114.9	120.0	177.8
455	127.1	115.2	115.2	114.9	120.0	177.8	175.1
456	115.2	115.2	114.9	120.0	177.8	175.1	145.0
457	115.2	114.9	120.0	177.8	175.1	145.0	144.3
458	114.9	120.0	177.8	175.1	145.0	144.3	135.6

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

459	120.0	177.8	175.1	145.0	144.3	135.6	134.2
460	177.8	175.1	145.0	144.3	135.6	134.2	117.8
461	175.1	145.0	144.3	135.6	134.2	117.8	116.8
462	145.0	144.3	135.6	134.2	117.8	116.8	105.4
463	144.3	135.6	134.2	117.8	116.8	105.4	104.8
464	135.6	134.2	117.8	116.8	105.4	104.8	97.7
465	134.2	117.8	116.8	105.4	104.8	97.7	97.8
466	117.8	116.8	105.4	104.8	97.7	97.8	98.7
467	116.8	105.4	104.8	97.7	97.8	98.7	99.3
468	105.4	104.8	97.7	97.8	98.7	99.3	105.4
469	104.8	97.7	97.8	98.7	99.3	105.4	105.8
470	97.7	97.8	98.7	99.3	105.4	105.8	110.9
471	97.8	98.7	99.3	105.4	105.8	110.9	116.8
472	98.7	99.3	105.4	105.8	110.9	116.8	184.0
473	99.3	105.4	105.8	110.9	116.8	184.0	182.6
474	105.4	105.8	110.9	116.8	184.0	182.6	166.5
475	105.8	110.9	116.8	184.0	182.6	166.5	162.5
476	110.9	116.8	184.0	182.6	166.5	162.5	117.7
477	116.8	184.0	182.6	166.5	162.5	117.7	115.3
478	184.0	182.6	166.5	162.5	117.7	115.3	89.4
479	182.6	166.5	162.5	117.7	115.3	89.4	90.2
480	166.5	162.5	117.7	115.3	89.4	90.2	100.0
481	162.5	117.7	115.3	89.4	90.2	100.0	100.2
482	117.7	115.3	89.4	90.2	100.0	100.2	102.7
483	115.3	89.4	90.2	100.0	100.2	102.7	103.2
484	89.4	90.2	100.0	100.2	102.7	103.2	109.3
485	90.2	100.0	100.2	102.7	103.2	109.3	109.9
486	100.0	100.2	102.7	103.2	109.3	109.9	116.4
487	100.2	102.7	103.2	109.3	109.9	116.4	116.0
488	102.7	103.2	109.3	109.9	116.4	116.0	111.2
489	103.2	109.3	109.9	116.4	116.0	111.2	109.3

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

490	109.3	109.9	116.4	116.0	111.2	109.3	86.9
491	109.9	116.4	116.0	111.2	109.3	86.9	87.1
492	116.4	116.0	111.2	109.3	86.9	87.1	89.0
493	116.0	111.2	109.3	86.9	87.1	89.0	87.6
494	111.2	109.3	86.9	87.1	89.0	87.6	72.7
495	109.3	86.9	87.1	89.0	87.6	72.7	72.6
496	86.9	87.1	89.0	87.6	72.7	72.6	71.2
497	87.1	89.0	87.6	72.7	72.6	71.2	72.8
498	89.0	87.6	72.7	72.6	71.2	72.8	90.8
499	87.6	72.7	72.6	71.2	72.8	90.8	89.5
500	72.7	72.6	71.2	72.8	90.8	89.5	75.0
501	72.6	71.2	72.8	90.8	89.5	75.0	81.6
502	71.2	72.8	90.8	89.5	75.0	81.6	152.3
503	72.8	90.8	89.5	75.0	81.6	152.3	147.8
504	90.8	89.5	75.0	81.6	152.3	147.8	99.3
505	89.5	75.0	81.6	152.3	147.8	99.3	99.2
506	75.0	81.6	152.3	147.8	99.3	99.2	97.5
507	81.6	152.3	147.8	99.3	99.2	97.5	93.5
508	152.3	147.8	99.3	99.2	97.5	93.5	50.7
509	147.8	99.3	99.2	97.5	93.5	50.7	49.6
510	99.3	99.2	97.5	93.5	50.7	49.6	36.8
511	99.2	97.5	93.5	50.7	49.6	36.8	36.5
512	97.5	93.5	50.7	49.6	36.8	36.5	34.0
513	93.5	50.7	49.6	36.8	36.5	34.0	31.3
514	50.7	49.6	36.8	36.5	34.0	31.3	2.1
515	49.6	36.8	36.5	34.0	31.3	2.1	2.7
516	36.8	36.5	34.0	31.3	2.1	2.7	8.4
517	36.5	34.0	31.3	2.1	2.7	8.4	8.7
518	34.0	31.3	2.1	2.7	8.4	8.7	12.9
519	31.3	2.1	2.7	8.4	8.7	12.9	13.3
520	2.1	2.7	8.4	8.7	12.9	13.3	16.5

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

521	2.7	8.4	8.7	12.9	13.3	16.5	15.8
522	8.4	8.7	12.9	13.3	16.5	15.8	7.9
523	8.7	12.9	13.3	16.5	15.8	7.9	7.5
524	12.9	13.3	16.5	15.8	7.9	7.5	3.3
525	13.3	16.5	15.8	7.9	7.5	3.3	3.1
526	16.5	15.8	7.9	7.5	3.3	3.1	1.8
527	15.8	7.9	7.5	3.3	3.1	1.8	2.0
528	7.9	7.5	3.3	3.1	1.8	2.0	3.9
529	7.5	3.3	3.1	1.8	2.0	3.9	3.7
530	3.3	3.1	1.8	2.0	3.9	3.7	1.4
531	3.1	1.8	2.0	3.9	3.7	1.4	1.8
532	1.8	2.0	3.9	3.7	1.4	1.8	6.0
533	2.0	3.9	3.7	1.4	1.8	6.0	8.7
534	3.9	3.7	1.4	1.8	6.0	8.7	8.7
535	3.7	1.4	1.8	6.0	8.7	8.7	8.7
536	25.2	25.2	24.6	24.6	24.8	24.8	16.4
537	25.2	24.6	24.6	24.8	24.8	16.4	16.2
538	24.6	24.6	24.8	24.8	16.4	16.2	11.0
539	24.6	24.8	24.8	16.4	16.2	11.0	10.8
540	24.8	24.8	16.4	16.2	11.0	10.8	20.1
541	24.8	16.4	16.2	11.0	10.8	20.1	20.4
542	16.4	16.2	11.0	10.8	20.1	20.4	26.0
543	16.2	11.0	10.8	20.1	20.4	26.0	26.1
544	11.0	10.8	20.1	20.4	26.0	26.1	23.3
545	10.8	20.1	20.4	26.0	26.1	23.3	23.2
546	20.1	20.4	26.0	26.1	23.3	23.2	26.5
547	20.4	26.0	26.1	23.3	23.2	26.5	26.6
548	26.0	26.1	23.3	23.2	26.5	26.6	26.4
549	26.1	23.3	23.2	26.5	26.6	26.4	26.4
550	23.3	23.2	26.5	26.6	26.4	26.4	54.2
551	23.2	26.5	26.6	26.4	26.4	54.2	54.9

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

552	26.5	26.6	26.4	26.4	54.2	54.9	63.0
553	26.6	26.4	26.4	54.2	54.9	63.0	63.3
554	26.4	26.4	54.2	54.9	63.0	63.3	67.0
555	26.4	54.2	54.9	63.0	63.3	67.0	67.1
556	54.2	54.9	63.0	63.3	67.0	67.1	59.2
557	54.9	63.0	63.3	67.0	67.1	59.2	59.0
558	63.0	63.3	67.0	67.1	59.2	59.0	58.6
559	63.3	67.0	67.1	59.2	59.0	58.6	58.6
560	67.0	67.1	59.2	59.0	58.6	58.6	2.2
561	67.1	59.2	59.0	58.6	58.6	2.2	0.8
562	59.2	59.0	58.6	58.6	2.2	0.8	4.3
563	59.0	58.6	58.6	2.2	0.8	4.3	4.4
564	58.6	58.6	2.2	0.8	4.3	4.4	4.0
565	58.6	2.2	0.8	4.3	4.4	4.0	3.9
566	17.5	18.0	3.7	3.3	8.5	8.6	12.3
567	18.0	3.7	3.3	8.5	8.6	12.3	12.4
568	3.7	3.3	8.5	8.6	12.3	12.4	25.0
569	3.3	8.5	8.6	12.3	12.4	25.0	25.3
570	8.5	8.6	12.3	12.4	25.0	25.3	20.6
571	8.6	12.3	12.4	25.0	25.3	20.6	20.5
572	12.3	12.4	25.0	25.3	20.6	20.5	17.5
573	12.4	25.0	25.3	20.6	20.5	17.5	17.4
574	2.1	2.2	4.7	4.7	31.5	32.1	50.9
575	2.2	4.7	4.7	31.5	32.1	50.9	51.3
576	4.7	4.7	31.5	32.1	50.9	51.3	21.7
577	4.7	31.5	32.1	50.9	51.3	21.7	21.0
578	31.5	32.1	50.9	51.3	21.7	21.0	16.4
579	32.1	50.9	51.3	21.7	21.0	16.4	16.4
580	50.9	51.3	21.7	21.0	16.4	16.4	11.6
581	51.3	21.7	21.0	16.4	16.4	11.6	11.5
582	21.7	21.0	16.4	16.4	11.6	11.5	29.3

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

583	21.0	16.4	16.4	11.6	11.5	29.3	29.7
584	16.4	16.4	11.6	11.5	29.3	29.7	17.6
585	16.4	11.6	11.5	29.3	29.7	17.6	17.3
586	0.8	0.9	23.1	23.6	17.8	17.7	30.6
587	0.9	23.1	23.6	17.8	17.7	30.6	30.9
588	23.1	23.6	17.8	17.7	30.6	30.9	24.7
589	23.6	17.8	17.7	30.6	30.9	24.7	24.6
590	17.8	17.7	30.6	30.9	24.7	24.6	15.7
591	17.7	30.6	30.9	24.7	24.6	15.7	15.5
592	30.6	30.9	24.7	24.6	15.7	15.5	17.5
593	30.9	24.7	24.6	15.7	15.5	17.5	17.6
594	24.7	24.6	15.7	15.5	17.5	17.6	43.4
595	24.6	15.7	15.5	17.5	17.6	43.4	43.9
596	15.7	15.5	17.5	17.6	43.4	43.9	30.8
597	15.5	17.5	17.6	43.4	43.9	30.8	30.5
598	17.5	17.6	43.4	43.9	30.8	30.5	12.7
599	17.6	43.4	43.9	30.8	30.5	12.7	12.3
600	43.4	43.9	30.8	30.5	12.7	12.3	13.6
601	43.9	30.8	30.5	12.7	12.3	13.6	13.6
602	30.8	30.5	12.7	12.3	13.6	13.6	20.3
603	30.5	12.7	12.3	13.6	13.6	20.3	20.4
604	12.7	12.3	13.6	13.6	20.3	20.4	12.8
605	12.3	13.6	13.6	20.3	20.4	12.8	12.7
606	13.6	13.6	20.3	20.4	12.8	12.7	11.5
607	13.6	20.3	20.4	12.8	12.7	11.5	11.5
608	20.3	20.4	12.8	12.7	11.5	11.5	6.0
609	20.4	12.8	12.7	11.5	11.5	6.0	5.9
610	12.8	12.7	11.5	11.5	6.0	5.9	2.8
611	12.7	11.5	11.5	6.0	5.9	2.8	2.7
612	11.5	11.5	6.0	5.9	2.8	2.7	4.4
613	11.5	6.0	5.9	2.8	2.7	4.4	4.4

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

614	6.0	5.9	2.8	2.7	4.4	4.4	15.5
615	5.9	2.8	2.7	4.4	4.4	15.5	15.7
616	2.8	2.7	4.4	4.4	15.5	15.7	11.6
617	2.7	4.4	4.4	15.5	15.7	11.6	11.5
618	4.4	4.4	15.5	15.7	11.6	11.5	63.0
619	4.4	15.5	15.7	11.6	11.5	63.0	63.9
620	15.5	15.7	11.6	11.5	63.0	63.9	47.6
621	15.7	11.6	11.5	63.0	63.9	47.6	47.4
622	11.6	11.5	63.0	63.9	47.6	47.4	19.7
623	11.5	63.0	63.9	47.6	47.4	19.7	19.3
624	63.0	63.9	47.6	47.4	19.7	19.3	13.2
625	63.9	47.6	47.4	19.7	19.3	13.2	13.1
626	47.6	47.4	19.7	19.3	13.2	13.1	11.3
627	47.4	19.7	19.3	13.2	13.1	11.3	11.2
628	19.7	19.3	13.2	13.1	11.3	11.2	3.6
629	19.3	13.2	13.1	11.3	11.2	3.6	3.5
630	0.8	0.9	1.9	2.0	5.3	5.3	10.2
631	0.9	1.9	2.0	5.3	5.3	10.2	10.2
632	1.9	2.0	5.3	5.3	10.2	10.2	7.6
633	2.0	5.3	5.3	10.2	10.2	7.6	7.5
634	5.3	5.3	10.2	10.2	7.6	7.5	7.9
635	5.3	10.2	10.2	7.6	7.5	7.9	7.9
636	10.2	10.2	7.6	7.5	7.9	7.9	24.6
637	10.2	7.6	7.5	7.9	7.9	24.6	24.8
638	7.6	7.5	7.9	7.9	24.6	24.8	7.8
639	7.5	7.9	7.9	24.6	24.8	7.8	7.6
640	7.9	7.9	24.6	24.8	7.8	7.6	8.6
641	7.9	24.6	24.8	7.8	7.6	8.6	8.6
642	24.6	24.8	7.8	7.6	8.6	8.6	9.7
643	24.8	7.8	7.6	8.6	8.6	9.7	9.7
644	7.8	7.6	8.6	8.6	9.7	9.7	7.0

645	7.6	8.6	8.6	9.7	9.7	7.0	7.0
646	8.6	8.6	9.7	9.7	7.0	7.0	5.5
647	8.6	9.7	9.7	7.0	7.0	5.5	5.5
648	9.7	9.7	7.0	7.0	5.5	5.5	4.7
649	9.7	7.0	7.0	5.5	5.5	4.7	4.7
650	7.0	7.0	5.5	5.5	4.7	4.7	6.1
651	7.0	5.5	5.5	4.7	4.7	6.1	6.1
652	5.5	5.5	4.7	4.7	6.1	6.1	10.3
653	5.5	4.7	4.7	6.1	6.1	10.3	10.4
654	4.7	4.7	6.1	6.1	10.3	10.4	10.0
655	4.7	6.1	6.1	10.3	10.4	10.0	10.0
656	6.1	6.1	10.3	10.4	10.0	10.0	15.6
657	6.1	10.3	10.4	10.0	10.0	15.6	15.7
658	10.3	10.4	10.0	10.0	15.6	15.7	42.1
659	10.4	10.0	10.0	15.6	15.7	42.1	42.4
660	10.0	10.0	15.6	15.7	42.1	42.4	59.0
661	10.0	15.6	15.7	42.1	42.4	59.0	59.2
662	15.6	15.7	42.1	42.4	59.0	59.2	60.2
663	15.7	42.1	42.4	59.0	59.2	60.2	60.2
664	42.1	42.4	59.0	59.2	60.2	60.2	49.1
665	42.4	59.0	59.2	60.2	60.2	49.1	49.0
666	59.0	59.2	60.2	60.2	49.1	49.0	42.0
667	59.2	60.2	60.2	49.1	49.0	42.0	41.9
668	60.2	60.2	49.1	49.0	42.0	41.9	59.1
669	60.2	49.1	49.0	42.0	41.9	59.1	59.2
670	49.1	49.0	42.0	41.9	59.1	59.2	77.7
671	49.0	42.0	41.9	59.1	59.2	77.7	77.9
672	42.0	41.9	59.1	59.2	77.7	77.9	62.8
673	41.9	59.1	59.2	77.7	77.9	62.8	62.7
674	59.1	59.2	77.7	77.9	62.8	62.7	59.5
675	59.2	77.7	77.9	62.8	62.7	59.5	59.4

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

676	77.7	77.9	62.8	62.7	59.5	59.4	53.5
677	77.9	62.8	62.7	59.5	59.4	53.5	53.4
678	62.8	62.7	59.5	59.4	53.5	53.4	51.3
679	62.7	59.5	59.4	53.5	53.4	51.3	51.2
680	59.5	59.4	53.5	53.4	51.3	51.2	33.1
681	59.4	53.5	53.4	51.3	51.2	33.1	32.9
682	53.5	53.4	51.3	51.2	33.1	32.9	57.8
683	53.4	51.3	51.2	33.1	32.9	57.8	58.0
684	51.3	51.2	33.1	32.9	57.8	58.0	49.1
685	51.2	33.1	32.9	57.8	58.0	49.1	49.0
686	33.1	32.9	57.8	58.0	49.1	49.0	47.1
687	32.9	57.8	58.0	49.1	49.0	47.1	47.1
688	57.8	58.0	49.1	49.0	47.1	47.1	41.3
689	58.0	49.1	49.0	47.1	47.1	41.3	41.3
690	49.1	49.0	47.1	47.1	41.3	41.3	31.1
691	49.0	47.1	47.1	41.3	41.3	31.1	31.0
692	47.1	47.1	41.3	41.3	31.1	31.0	31.6
693	47.1	41.3	41.3	31.1	31.0	31.6	31.6
694	41.3	41.3	31.1	31.0	31.6	31.6	21.8
695	41.3	31.1	31.0	31.6	31.6	21.8	21.7
696	31.1	31.0	31.6	31.6	21.8	21.7	22.9
697	31.0	31.6	31.6	21.8	21.7	22.9	22.9
698	31.6	31.6	21.8	21.7	22.9	22.9	26.1
699	31.6	21.8	21.7	22.9	22.9	26.1	26.2
700	21.8	21.7	22.9	22.9	26.1	26.2	31.3
701	21.7	22.9	22.9	26.1	26.2	31.3	31.3
702	22.9	22.9	26.1	26.2	31.3	31.3	1.3
703	22.9	26.1	26.2	31.3	31.3	1.3	1.1
704	26.1	26.2	31.3	31.3	1.3	1.1	27.5
705	26.2	31.3	31.3	1.3	1.1	27.5	27.6
706	31.3	31.3	1.3	1.1	27.5	27.6	49.4

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

707	31.3	1.3	1.1	27.5	27.6	49.4	49.5
708	1.3	1.1	27.5	27.6	49.4	49.5	52.9
709	1.1	27.5	27.6	49.4	49.5	52.9	53.0
710	27.5	27.6	49.4	49.5	52.9	53.0	43.2
711	27.6	49.4	49.5	52.9	53.0	43.2	43.2
712	49.4	49.5	52.9	53.0	43.2	43.2	96.7
713	49.5	52.9	53.0	43.2	43.2	96.7	97.0
714	52.9	53.0	43.2	43.2	96.7	97.0	86.0
715	53.0	43.2	43.2	96.7	97.0	86.0	85.9
716	43.2	43.2	96.7	97.0	86.0	85.9	38.1
717	43.2	96.7	97.0	86.0	85.9	38.1	37.8
718	96.7	97.0	86.0	85.9	38.1	37.8	30.9
719	97.0	86.0	85.9	38.1	37.8	30.9	30.9
720	86.0	85.9	38.1	37.8	30.9	30.9	42.9
721	85.9	38.1	37.8	30.9	30.9	42.9	43.0
722	38.1	37.8	30.9	30.9	42.9	43.0	43.6
723	37.8	30.9	30.9	42.9	43.0	43.6	43.6
724	30.9	30.9	42.9	43.0	43.6	43.6	52.9
725	30.9	42.9	43.0	43.6	43.6	52.9	52.9
726	42.9	43.0	43.6	43.6	52.9	52.9	61.2
727	43.0	43.6	43.6	52.9	52.9	61.2	61.2
728	43.6	43.6	52.9	52.9	61.2	61.2	52.5
729	43.6	52.9	52.9	61.2	61.2	52.5	52.4
730	52.9	52.9	61.2	61.2	52.5	52.4	51.2
731	52.9	61.2	61.2	52.5	52.4	51.2	51.2
732	61.2	61.2	52.5	52.4	51.2	51.2	56.2
733	61.2	52.5	52.4	51.2	51.2	56.2	56.2
734	52.5	52.4	51.2	51.2	56.2	56.2	51.5
735	52.4	51.2	51.2	56.2	56.2	51.5	51.5
736	51.2	51.2	56.2	56.2	51.5	51.5	39.1
737	51.2	56.2	56.2	51.5	51.5	39.1	39.1

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

738	56.2	56.2	51.5	51.5	39.1	39.1	44.2
739	56.2	51.5	51.5	39.1	39.1	44.2	44.3
740	51.5	51.5	39.1	39.1	44.2	44.3	37.4
741	51.5	39.1	39.1	44.2	44.3	37.4	37.4
742	39.1	39.1	44.2	44.3	37.4	37.4	32.4
743	39.1	44.2	44.3	37.4	37.4	32.4	32.4
744	44.2	44.3	37.4	37.4	32.4	32.4	22.5
745	44.3	37.4	37.4	32.4	32.4	22.5	22.5
746	37.4	37.4	32.4	32.4	22.5	22.5	24.5
747	37.4	32.4	32.4	22.5	22.5	24.5	24.5
748	32.4	32.4	22.5	22.5	24.5	24.5	26.7
749	32.4	22.5	22.5	24.5	24.5	26.7	26.7
750	22.5	22.5	24.5	24.5	26.7	26.7	31.3
751	22.5	24.5	24.5	26.7	26.7	31.3	31.3
752	24.5	24.5	26.7	26.7	31.3	31.3	29.2
753	24.5	26.7	26.7	31.3	31.3	29.2	29.2
754	26.7	26.7	31.3	31.3	29.2	29.2	49.2
755	26.7	31.3	31.3	29.2	29.2	49.2	49.2
756	31.3	31.3	29.2	29.2	49.2	49.2	60.1
757	31.3	29.2	29.2	49.2	49.2	60.1	60.1
758	29.2	29.2	49.2	49.2	60.1	60.1	110.5
759	29.2	49.2	49.2	60.1	60.1	110.5	110.6
760	49.2	49.2	60.1	60.1	110.5	110.6	128.4
761	49.2	60.1	60.1	110.5	110.6	128.4	128.4
762	60.1	60.1	110.5	110.6	128.4	128.4	109.0
763	60.1	110.5	110.6	128.4	128.4	109.0	109.0
764	110.5	110.6	128.4	128.4	109.0	109.0	117.4
765	110.6	128.4	128.4	109.0	109.0	117.4	117.4
766	128.4	128.4	109.0	109.0	117.4	117.4	87.5
767	128.4	109.0	109.0	117.4	117.4	87.5	87.5
768	109.0	109.0	117.4	117.4	87.5	87.5	54.3

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

769	109.0	117.4	117.4	87.5	87.5	54.3	54.3
770	117.4	117.4	87.5	87.5	54.3	54.3	37.4
771	117.4	87.5	87.5	54.3	54.3	37.4	37.4
772	87.5	87.5	54.3	54.3	37.4	37.4	77.9
773	87.5	54.3	54.3	37.4	37.4	77.9	77.9
774	54.3	54.3	37.4	37.4	77.9	77.9	67.9
775	54.3	37.4	37.4	77.9	77.9	67.9	67.9
776	37.4	37.4	77.9	77.9	67.9	67.9	51.0
777	37.4	77.9	77.9	67.9	67.9	51.0	51.0
778	77.9	77.9	67.9	67.9	51.0	51.0	53.0
779	77.9	67.9	67.9	51.0	51.0	53.0	53.0
780	67.9	67.9	51.0	51.0	53.0	53.0	95.7
781	67.9	51.0	51.0	53.0	53.0	95.7	95.7
782	51.0	51.0	53.0	53.0	95.7	95.7	106.3
783	51.0	53.0	53.0	95.7	95.7	106.3	106.3
784	53.0	53.0	95.7	95.7	106.3	106.3	66.9
785	53.0	95.7	95.7	106.3	106.3	66.9	66.9
786	95.7	95.7	106.3	106.3	66.9	66.9	72.9
787	95.7	106.3	106.3	66.9	66.9	72.9	72.9
788	106.3	106.3	66.9	66.9	72.9	72.9	60.5
789	106.3	66.9	66.9	72.9	72.9	60.5	60.5
790	66.9	66.9	72.9	72.9	60.5	60.5	50.5
791	66.9	72.9	72.9	60.5	60.5	50.5	50.5
792	72.9	72.9	60.5	60.5	50.5	50.5	49.0
793	72.9	60.5	60.5	50.5	50.5	49.0	49.0
794	60.5	60.5	50.5	50.5	49.0	49.0	47.2
795	60.5	50.5	50.5	49.0	49.0	47.2	47.2
796	50.5	50.5	49.0	49.0	47.2	47.2	105.6
797	50.5	49.0	49.0	47.2	47.2	105.6	105.6
798	49.0	49.0	47.2	47.2	105.6	105.6	55.4
799	49.0	47.2	47.2	105.6	105.6	55.4	55.4

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

800	47.2	47.2	105.6	105.6	55.4	55.4	67.1
801	47.2	105.6	105.6	55.4	55.4	67.1	67.1
802	105.6	105.6	55.4	55.4	67.1	67.1	64.3
803	105.6	55.4	55.4	67.1	67.1	64.3	64.3
804	55.4	55.4	67.1	67.1	64.3	64.3	112.4
805	55.4	67.1	67.1	64.3	64.3	112.4	112.4
806	67.1	67.1	64.3	64.3	112.4	112.4	103.9
807	67.1	64.3	64.3	112.4	112.4	103.9	103.9
808	64.3	64.3	112.4	112.4	103.9	103.9	137.1
809	64.3	112.4	112.4	103.9	103.9	137.1	137.1
810	112.4	112.4	103.9	103.9	137.1	137.1	135.1
811	112.4	103.9	103.9	137.1	137.1	135.1	135.1
812	103.9	103.9	137.1	137.1	135.1	135.1	93.9
813	103.9	137.1	137.1	135.1	135.1	93.9	93.9
814	137.1	137.1	135.1	135.1	93.9	93.9	87.6
815	137.1	135.1	135.1	93.9	93.9	87.6	87.6
816	135.1	135.1	93.9	93.9	87.6	87.6	81.8
817	135.1	93.9	93.9	87.6	87.6	81.8	81.8
818	93.9	93.9	87.6	87.6	81.8	81.8	132.9
819	93.9	87.6	87.6	81.8	81.8	132.9	132.9
820	87.6	87.6	81.8	81.8	132.9	132.9	122.5
821	87.6	81.8	81.8	132.9	132.9	122.5	122.5
822	81.8	81.8	132.9	132.9	122.5	122.5	85.4
823	81.8	132.9	132.9	122.5	122.5	85.4	85.4
824	132.9	132.9	122.5	122.5	85.4	85.4	128.1
825	132.9	122.5	122.5	85.4	85.4	128.1	128.1
826	122.5	122.5	85.4	85.4	128.1	128.1	91.1
827	122.5	85.4	85.4	128.1	128.1	91.1	91.1
828	85.4	85.4	128.1	128.1	91.1	91.1	62.3
829	85.4	128.1	128.1	91.1	91.1	62.3	62.3
830	128.1	128.1	91.1	91.1	62.3	62.3	71.8

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

831	128.1	91.1	91.1	62.3	62.3	71.8	71.8
832	91.1	91.1	62.3	62.3	71.8	71.8	92.8
833	91.1	62.3	62.3	71.8	71.8	92.8	92.8
834	62.3	62.3	71.8	71.8	92.8	92.8	102.9
835	62.3	71.8	71.8	92.8	92.8	102.9	102.9
836	71.8	71.8	92.8	92.8	102.9	102.9	84.0
837	71.8	92.8	92.8	102.9	102.9	84.0	84.0
838	92.8	92.8	102.9	102.9	84.0	84.0	57.5
839	92.8	102.9	102.9	84.0	84.0	57.5	57.5
840	102.9	102.9	84.0	84.0	57.5	57.5	45.3
841	102.9	84.0	84.0	57.5	57.5	45.3	45.3
842	84.0	84.0	57.5	57.5	45.3	45.3	51.0
843	84.0	57.5	57.5	45.3	45.3	51.0	51.0
844	57.5	57.5	45.3	45.3	51.0	51.0	57.5
845	57.5	45.3	45.3	51.0	51.0	57.5	57.5
846	45.3	45.3	51.0	51.0	57.5	57.5	70.9
847	45.3	51.0	51.0	57.5	57.5	70.9	70.9
848	51.0	51.0	57.5	57.5	70.9	70.9	55.7
849	51.0	57.5	57.5	70.9	70.9	55.7	55.7
850	57.5	57.5	70.9	70.9	55.7	55.7	62.6
851	57.5	70.9	70.9	55.7	55.7	62.6	62.7
852	70.9	70.9	55.7	55.7	62.6	62.7	78.4
853	70.9	55.7	55.7	62.6	62.7	78.4	78.4
854	55.7	55.7	62.6	62.7	78.4	78.4	82.6
855	55.7	62.6	62.7	78.4	78.4	82.6	82.6
856	62.6	62.7	78.4	78.4	82.6	82.6	89.4
857	62.7	78.4	78.4	82.6	82.6	89.4	89.4
858	78.4	78.4	82.6	82.6	89.4	89.4	33.3
859	78.4	82.6	82.6	89.4	89.4	33.3	33.3
860	82.6	82.6	89.4	89.4	33.3	33.3	26.6
861	82.6	89.4	89.4	33.3	33.3	26.6	26.6

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

862	89.4	89.4	33.3	33.3	26.6	26.6	14.5
863	89.4	33.3	33.3	26.6	26.6	14.5	14.5
864	33.3	33.3	26.6	26.6	14.5	14.5	24.2
865	33.3	26.6	26.6	14.5	14.5	24.2	24.2
866	26.6	26.6	14.5	14.5	24.2	24.2	8.3
867	26.6	14.5	14.5	24.2	24.2	8.3	8.3
868	14.5	14.5	24.2	24.2	8.3	8.3	10.1
869	14.5	24.2	24.2	8.3	8.3	10.1	10.1
870	24.2	24.2	8.3	8.3	10.1	10.1	13.0
871	24.2	8.3	8.3	10.1	10.1	13.0	13.0
872	8.3	8.3	10.1	10.1	13.0	13.0	21.3
873	8.3	10.1	10.1	13.0	13.0	21.3	21.3
874	10.1	10.1	13.0	13.0	21.3	21.3	24.3
875	10.1	13.0	13.0	21.3	21.3	24.3	24.3
876	13.0	13.0	21.3	21.3	24.3	24.3	29.1
877	13.0	21.3	21.3	24.3	24.3	29.1	29.1
878	21.3	21.3	24.3	24.3	29.1	29.1	32.1
879	21.3	24.3	24.3	29.1	29.1	32.1	32.3
880	24.3	24.3	29.1	29.1	32.1	32.3	74.5
881	24.3	29.1	29.1	32.1	32.3	74.5	74.5
882	29.1	29.1	32.1	32.3	74.5	74.5	77.8
883	29.1	32.1	32.3	74.5	74.5	77.8	77.8
884	32.1	32.3	74.5	74.5	77.8	77.8	58.4
885	32.3	74.5	74.5	77.8	77.8	58.4	58.4
886	74.5	74.5	77.8	77.8	58.4	58.4	68.0
887	74.5	77.8	77.8	58.4	58.4	68.0	67.8
888	77.8	77.8	58.4	58.4	68.0	67.8	43.2
889	77.8	58.4	58.4	68.0	67.8	43.2	43.2
890	58.4	58.4	68.0	67.8	43.2	43.2	30.1
891	58.4	68.0	67.8	43.2	43.2	30.1	30.1
892	68.0	67.8	43.2	43.2	30.1	30.1	33.6

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

893	67.8	43.2	43.2	30.1	30.1	33.6	33.6
894	43.2	43.2	30.1	30.1	33.6	33.6	37.0
895	43.2	30.1	30.1	33.6	33.6	37.0	36.9
896	30.1	30.1	33.6	33.6	37.0	36.9	29.8
897	30.1	33.6	33.6	37.0	36.9	29.8	29.9
898	33.6	33.6	37.0	36.9	29.8	29.9	50.3
899	33.6	37.0	36.9	29.8	29.9	50.3	50.1
900	37.0	36.9	29.8	29.9	50.3	50.1	25.9
901	36.9	29.8	29.9	50.3	50.1	25.9	25.8
902	29.8	29.9	50.3	50.1	25.9	25.8	12.2
903	29.9	50.3	50.1	25.9	25.8	12.2	12.2
904	50.3	50.1	25.9	25.8	12.2	12.2	11.7
905	50.1	25.9	25.8	12.2	12.2	11.7	11.7
906	25.9	25.8	12.2	12.2	11.7	11.7	17.3
907	25.8	12.2	12.2	11.7	11.7	17.3	17.2
908	12.2	12.2	11.7	11.7	17.3	17.2	15.3
909	12.2	11.7	11.7	17.3	17.2	15.3	15.3
910	11.7	11.7	17.3	17.2	15.3	15.3	15.7
911	11.7	17.3	17.2	15.3	15.3	15.7	15.8
912	17.3	17.2	15.3	15.3	15.7	15.8	22.6
913	17.2	15.3	15.3	15.7	15.8	22.6	22.5
914	15.3	15.3	15.7	15.8	22.6	22.5	7.9
915	15.3	15.7	15.8	22.6	22.5	7.9	7.9
916	15.7	15.8	22.6	22.5	7.9	7.9	10.1
917	15.8	22.6	22.5	7.9	7.9	10.1	10.0
918	23.4	23.4	26.4	26.5	43.3	43.5	96.2
919	23.4	26.4	26.5	43.3	43.5	96.2	96.1
920	26.4	26.5	43.3	43.5	96.2	96.1	94.8
921	26.5	43.3	43.5	96.2	96.1	94.8	94.8
922	43.3	43.5	96.2	96.1	94.8	94.8	92.5
923	43.5	96.2	96.1	94.8	94.8	92.5	92.3

924	96.2	96.1	94.8	94.8	92.5	92.3	61.6
925	96.1	94.8	94.8	92.5	92.3	61.6	61.6
926	94.8	94.8	92.5	92.3	61.6	61.6	55.7

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

